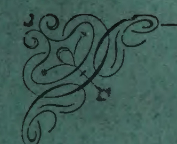
3e Série, t. IX. — 1881. — No 1.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

(CETTE SOCIÉTÉ, FONDÉE LE 17 MARS 1830, A ÉTÉ AUTORISÉE ET RECONNUE COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE, PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.)

TROISIÈME SÉRIE

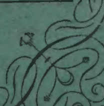
TOME NEUVIÈME

Feuilles 1-4 (8, 22 novembre 1880), A

Planches I et II

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
Rue des Grands-Augustins, 7
et chez F. Savy, libraire, boulevard Saint-Germain, 77
1880 A 1881

Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles.
MARS 1881



EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832

ART. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

ART. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

ART. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

ART. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois années ; l'archiviste, pour quatre années.

ART. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

ART. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

ART. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

ART. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

ART. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

ART. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

ART. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

ART. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale (*Décret du 12 décembre 1873*) (3).

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société (*Art. 4 du règlement administratif*).

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres (*Art. 42 du règlement administratif*).

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs (*Séance du 20 novembre 1871*).

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1880-1881

Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
8	6	3	7	7	4	9	6
		10			21*		
22	20	24	21	21	25	23	20

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

F. AUREAU. — IMPRIMERIE DE LAGNY

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

TROISIÈME SÉRIE — TOME NEUVIÈME

1880 à 1881

PARIS

AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ

7, rue des Grands-Augustins, 7

—

1881

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

Séance du 8 *Novembre* 1880

PRÉSIDENCE DE M. DE LAPPARENT.

M. **Douvillé**, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. Ricard (Samuel-Lucien-Marie), rue Saint-Placide, 46, à Paris, présenté par MM. Hébert et Munier-Chalmas ;

Le Mesle (Georges), place du Château, 19, à Blois (Loir-et-Cher), présenté par MM. de Lapparent et Douvillé ;

Korthals (W.-C.), quai Henri IV, 46, à Paris, présenté par MM. Fouqué et Michel-Lévy ;

Siegen (P.-M.), Conducteur des Travaux Publics, à Luxembourg, présenté par MM. Terquem et Daubrée ;

Guillaume (Léon), à Haraucourt (Ardennes), présenté par MM. Nivoit et de Lapparent ;

Scheyrer (Pierre-Emile), Propriétaire, avenue Trudaine, 15, à Paris, présenté par MM. Danglure et Bioche ;

Ameghino Fiorentino, rue Lebrun, 66, à Paris, présenté par MM. Gaudry et Sauvage ;

Cloez (Charles), ancien élève de l'Ecole polytechnique, rue Linné, 7, à Paris, présenté par MM. Cloez et de Lapparent;

Dutertre (Emile), à Boulogne (Pas-de-Calais), présenté par MM. de Lapparent et Sauvage ;

Anson (d') (Edouard), membre de la Société géologique de Londres, Clapham Common, à Londres, présenté par MM. Prestwich et Sauvage.

Le Président annonce ensuite une présentation.

Il fait part de la mort de M. Ruinart de Brimont.

M. **Gillot** rend compte des démarches entreprises par lui pour faire augmenter la subvention que l'Etat accorde à la Société.

M. Douvillé offre, de la part de M. **Davidson,** une note sur les espèces de Brachiopodes qui caractérisent le grès armoricain de la Bretagne, dans laquelle l'auteur a figuré le *Dinobolus Brimonti* et les *Lingula Lesueuri, L. Hawkei* et *L. Salteri* (extrait du *Geol. Magazine*).

M. **Terquem** présente le troisième fascicule de la faune de la plage [de Dunkerque, qui termine ses recherches sur les coquilles microscopiques de la localité. Des circonstances particulières ont obligé de pratiquer des dragages, qui ont déterminé une élévation du rivage de plus de 60 cent. Il en est résulté que la recherche des mollusques et des foraminifères est devenue impossible : les quelques animaux qui vivaient dans le sable, ainsi que les Térébelles ont disparu ; les rares échantillons de ces annélides, que le flot rejette, ne contiennent aucune des coquilles que les localités présentaient antérieurement. Il faudra donc attendre que le rivage soit de nouveau habité, pour que les recherches puissent être aussi fructueuses que par le passé.

L'ensemble des animaux recueillis sur la plage et dans les environs de Dunkerque se monte à 524 espèces, et comprend les séries depuis les Amorphozoaires jusqu'aux Crustacés ; dans ce nombre les foraminifères figurent pour 215 espèces ou variétés, chiffre qui n'a encore été produit par aucune autre localité ; ainsi une observation, antérieure à la nôtre, indiquait éventuellement 4 espèces pour Dunkerque ; la plage d'Ostende, identique à celle de Dunkerque, n'a donné qu'environ 80 espèces ; la Norwège et l'Islande ne nous ont fourni que 115 espèces ; les côtes de l'Angleterre, d'après Williamson, ne comptent qu'environ 100 espèces, et les sondages récemment exécutés dans le golfe de Gascogne produiront à peine un nombre égal.

Malgré le grand nombre d'espèces dont nous avons reconnu la présence à Dunkerque, nous croyons que les listes sont encore loin d'être complètes ; elles sont susceptibles de recevoir de nombreuses adjonctions par des dragages répétés dans la rade ; déjà ils nous ont donné une série intéressante de Bryozoaires et deux Crustacés nouveaux ; on pourra également continuer les recherches de coquilles dans les eaux douces et saumâtres, enfin publier les nombreuses espèces des Crustacés ostracodes qui abondent sur la plage.

Les recherches que nous avons faites à Dunkerque, ont produit un grand nombre d'espèces appartenant au genre *Rotalina* et nous ont conduit à apporter quelques modifications à la diagnose de ce genre. D'une part, les auteurs ont pris indifféremment les noms anciens, et ont ainsi maintenu dans la nomenclature les genres *Pulvinulina*, *Discorbina*, *Gyroidina*, indépendamment du genre *Rotalina*, établi par d'Orbigny ; d'autre part, on admettait que les coquilles de ces genres ont toujours vécu *libres;* le contraire a lieu et presque toujours les espèces sont adhérentes, tantôt à des corps mous, des algues, des ascidies, tantôt à des corps durs. C'est ainsi que nous en avons trouvé attachées sur des huîtres, des gastéropodes, des baguettes d'oursin et même sur des foraminifères. (Voyez 3e fasc., p. 132, pl. 17, fig. 10 a.)

Selon que la Rotaline est attachée et selon la nature du support, la coquille peut présenter trois formes principales : 1° la coquille est sensiblement équilatérale et présente la forme d'un disque plus ou moins convexe ou déprimé (*Pulvinulina*) ; 2° la coquille s'est attachée par la face inférieure qui est alors plus ou moins aplatie, tandis que sa face supérieure s'est allongée et a donné à la coquille une forme conique (*Gyroidina*) ; 3° la coquille s'est attachée par la face supérieure qui est devenue aplatie ou même concave, tandis que la face opposée a pris un grand développement (*Discorbina*).

Désirant voir chaque département, chaque arrondissement à même d'exhiber les richesses de son sol, dans le but de faire naître le goût des sciences naturelles et pour en faciliter l'étude, j'ai cru devoir déposer dans le musée de Dunkerque toutes les séries que j'ai recueillies, et je les ai classées d'une manière méthodique.

M. **Daubrée** présente en ces termes, de la part des auteurs, MM. Falsan et Chantre, un ouvrage intitulé : **Monographie géologique des anciens glaciers et du terrain erratique de la partie moyenne du bassin du Rhône.**

Le premier volume de ce bel ouvrage donne le catalogue des blocs erratiques et des surfaces de roches rayées observés dans la partie moyenne du bassin du Rhône, classés par régions géographiques. La position de chaque bloc est indiquée d'une manière très précise et souvent accompagnée de dessins qui en représentent la forme et la situation. Le nombre de ceux qui sont décrits n'est pas de moins de 1,140.

Une revue historique et analytique des travaux antérieurs des géologues sur ce sujet suit cet exposé.

Dans le second volume une 1re section est consacrée aux formations

géologiques et aux climats qui ont précédé la plus grande extension des anciens glaciers pour la région dont il s'agit. Une 2e section décrit les anciens glaciers géographiquement et topographiquement, ainsi que les terrains qui en dépendent. Enfin, une 3e section expose les formations géologiques, les faunes, les flores et le climat de la partie moyenne du bassin du Rhône, après la plus grande extension des anciens glaciers.

L'atlas se compose de 6 feuilles autographiées de la carte du Dépôt de la guerre, sur lesquelles ont été tracés les contours des anciens glaciers de chaque groupe, la direction des stries et des rayures des roches polies, les grandes moraines terminales, ainsi que chacun des blocs erratiques, désigné par un numéro qui se réfère à celui du texte.

M. Daubrée présente ensuite, de la part de M. **Tchihatchef**, un ouvrage intitulé : **Espagne, Algérie et Tunisie** (lettres à Michel Chevalier).

Les sujets les plus divers y sont traités avec compétence et sous une forme toujours attrayante. On lira avec un intérêt particulier son avis sur la question de la colonisation algérienne. Notre éminent confrère qui, il y a quarante ans, rapportait de l'Altaï des résultats précieux pour la géologie, et qui plus récemment a le premier présenté un tableau de la constitution du sol de l'Asie Mineure, n'a pas manqué d'enrichir sa relation d'une foule d'observations géologiques intéressantes. Comme on peut le supposer aussi, le traducteur et commentateur de la géographie botanique de Criesbach a donné une large place à la flore des pays qu'il visitait.

M. **Chaper** présente à la Société un volume qu'il vient de publier sous le titre de :

Note sur la région diamantifère de l'Afrique australe

Chargé d'une mission industrielle aux célèbres mines de diamants du Griqualand West, il a recueilli le plus grand nombre possible de renseignements sur cette partie de l'Afrique qu'aucune publication française n'avait encore fait connaître.

Le premier chapitre contient des indications générales, malheureusement très sommaires, sur la constitution géologique de l'Afrique australe en général.

Le second est consacré à la description des gîtes du diamant. La matière dans laquelle cette pierre précieuse est contenue, est une boue serpentineuse éruptive qu'on trouve aujourd'hui dans les « bou-

tonnières » ou « puits » d'éruption où elle s'est consolidée ; les parties épanchées à l'extérieur ont été enlevées par des érosions superficielles, et les débris en ont été entraînés le long des vallées où l'on exploite encore les alluvions dans lesquelles le diamant a tout d'abord été découvert.

L'auteur donne les traits caractéristiques de l'allure et de la physionomie géologique de ces gîtes : matières venues au jour à basse température, à l'état très fluide ; éjaculation non pas unique mais multiple ; phénomènes d'affaissements et de dislocations ultérieurs ; dykes de roches ophitiques postérieurs à l'éjection du minerai : phénomènes divers d'émanation ayant amené au jour par-dessus le minerai des matières diverses et notamment des zéolithes, etc., etc. Il examine ensuite les minéraux qui accompagnent le diamant : grenat, fer titané, fer oxydulé, sahlite, vaalite, etc..... étudiés par M. Friedel, et les roches étudiées par MM. Fouqué et Michel-Lévy. De cet examen, il ressort que le diamant n'a point été arraché à une roche préexistante, et que le minerai où on le trouve en est la gangue mère.

Les conditions passées, actuelles, et futures de l'exploitation forment l'objet du troisième chapitre. L'auteur y passe en revue les difficultés de tout genre que l'industrie rencontre en un pareil pays. Il montre les conséquences qui résulteront forcément dans un avenir prochain des méthodes actuelles de travail et de l'imprévoyance des exploitants : il expose les transformations si rapides qu'a subies l'état des choses aux « diamond fields », transformations qui sont loin d'avoir atteint leur terme.

Enfin le quatrième chapitre complète les précédents en donnant les principaux traits du régime social et légal auquel sont assujetties les personnes, les propriétés et notamment les mines. L'auteur montre comment l'état actuel dérive de l'état initial et met en relief les singulières et fort embarrassantes conséquences de cette origine.

Une publication ultérieure sera spécialement consacrée au diamant.

L'ouvrage est accompagné d'un tableau résumant les études de MM. Fouqué et Michel-Lévy sur les roches rapportées par l'auteur, ainsi que d'une carte, trois plans, et huit planches photolithographiques indispensables à l'intelligence du texte.

M. **G. Dollfus** offre à la Société, de la part de M. Mourlon, la « **Géologie de la Belgique** » et ajoute les développements suivants :

M. Michel Mourlon, notre confrère de Bruxelles, m'a chargé d'offrir à la Société géologique le premier volume qu'il vient de faire paraître de la « Géologie de la Belgique ». Je suis d'autant plus flatté de cette mission qu'il ne s'agit point ici d'un livre de géologie ordinaire, mais bien d'une œuvre d'un géologue écrite pour les géologues.

Ce premier volume est du reste un tout complet, un résumé, le plus condensé, le plus nourri, le plus fidèle qu'on puisse espérer de tous les travaux successifs qui ont amené la géologie belge à l'état avancé qu'elle a atteint aujourd'hui. Il n'y a dans ce volume, ni définitions élémentaires, ni phrases inutiles, ni longues dissertations; c'est un sommaire stratigraphique de la série entière des terrains. Des coupes bien choisies, typiques, empruntées aux principales autorités mettent sous les yeux l'exposition des faits sans commentaires. M. Mourlon même, qu'il nous soit permis de lui adresser une critique à cet égard, disparaît un peu trop, c'est toujours d'après les maîtres qu'il parle, d'après d'Omalius, d'après Dumont pour lequel on doit lui pardonner un certain culte, car il en a récemment édité les œuvres manuscrites si importantes pour la stratigraphie belge; d'après Gosselet, d'après Dewalque, d'après les Cornet et Briard, les Dupont, etc. La jeune géologie belge voit aussi ses travaux accueillis et reproduits avec justice : MM. Rutot, Van den Broeck, Vincent, etc., ne sont pas oubliés. La description du terrain primaire est accompagnée de deux planches de sections microscopiques de roches d'après MM. de la Vallée-Poussin et Renard. Les recherches persévérantes de M. Malaise sur le Silurien sont inscrites. Mais qu'il nous soit permis de regretter la variété et la divergence de la nomenclature du Dévonien ; pour certains terrains les noms de Dumont sont conservés, pour d'autres les types minéro-géographiques plus modernes de M. Gosselet sont adoptés, ainsi après le Hundsrückien et l'Ahrien viennent le Poudingue de Burnot et les Schistes de Hierges.

Dans l'impossibilité où nous sommes de résumer le résumé de M. Mourlon, nous ne citerons que les points qui nous paraissent offrir quelques nouveautés, ou demander quelques éclaircissements.

La subdivision des Psammites du Condros est due à l'auteur lui-même. Un nouveau tableau de la classification du calcaire carbonifère a été communiqué par M. Dupont. Un grand nombre de petits renseignements nouveaux sont exposés sur le Houiller, mais on voit encore qu'un grand travail d'ensemble sur la stratigraphie de détail de cette importante masse minérale est toujours à faire ; c'est là une lacune qui ne s'explique que par la difficulté d'exécution de l'œuvre.

Les notes, fort courtes, sur le terrain jurassique, sont empruntées soit à d'Omalius ou à M. Dewalque, soit à MM. Terquem et Piette.

Le terme d'Aachénien disparaît heureusement : M. Mourlon montre que le terrain ainsi désigné est (dans le massif du Hainaut) l'équivalent du Wealdien. Cette craie du Hainaut est aujourd'hui bien connue, mais ses relations avec le massif de Maëstricht sont encore en parties obscures.

Le Tertiaire occupe une place d'honneur, qui lui était bien due, quand on songe aux modifications qu'y ont introduites les recherches de ces dernières années.

Comme document nouveau, il faut citer l'énumération des couches traversées par le puits artésien de Hasselt d'après Dumont, et des coupes originales du même auteur ou inédites de M. Mourlon dans le Landénien, le Panisélien, le Bruxellien, etc.

Des exemples nombreux et caractéristiques de l'altération des sables calcareux par les eaux atmosphériques sont insérés et expliqués pour le Laekenien et le Wemmelien.

Le terme d'Oligocène est adopté et subdivisé en Tongrien, Rupélien et Boldérien ; l'Oligocène supérieur manque en Belgique ; ici les coupes et les indications abondent.

M. Mourlon choisit le terme de *Mio-Pliocène*, pour désigner les sables noirs inférieurs d'Anvers à *Panopæa Menardi*, à *Pectunculus pilosus*, couronnés par les sables graveleux à Hétérocètes, dont la faune lui paraît différer trop de celle des vrais dépôts pliocènes typiques. Le vrai Pliocène qui vient au-dessus se subdivise en Anversien et Scaldisien.

Une dizaine de pages sont consacrées au Quaternaire et les terrains modernes si souvent dédaignés sont décrits. Une carte géologique, extraite du « Patria Belgica », très réussie pour sa taille, puis des tableaux et des tables terminent ce premier volume de l'ouvrage.

Le tome second qui paraîtra bientôt, contiendra une liste bibliographique complète de la littérature géologique belge, et des listes de fossiles aussi étendues que possible, par terrains, pour lesquelles l'auteur a eu la collaboration de nombreux spécialistes, MM. Nyst, Bosquet, Van Beneden, Houzeau, Coemans, etc., ont été mis à contribution.

Qu'il me soit permis en terminant de dire hautement qu'un pareil ouvrage manque absolument pour la France ; aucun travail général qui ne soit un livre ancien ou élémentaire n'existe sur la géologie française, avec coupes à l'appui, etc. Nous n'avons pas non plus de ces catalogues bibliographiques dont les Anglais nous ont depuis longtemps montré l'exemple, qui abrègent le travail et empêchent les redites ou les omissions. Enfin les catalogues paléontologiques nous font plus que jamais défaut, et je me permettrai d'insister à

cette nouvelle occasion sur ce manque de listes locales ou générales de fossiles et d'en souhaiter la publication.

M. **Daubrée** présente, au nom de l'auteur, M. de **Botella**, inspecteur général des Mines, la **Carte géologique d'Espagne** qui vient d'être publiée et dont l'Académie avait déjà reçu le manuscrit en décembre 1878 (1).

Postérieurement aux publications fondamentales dont on est redevable à notre éminent et regretté confrère M. de Verneuil, et à son collaborateur M. Collomb, c'est-à-dire depuis quinze ans, des faits nouveaux et nombreux ont été observés, soit par M. de Botella, soit par divers géologues et ingénieurs dont les noms figurent sur la carte. Toutes ces données nouvelles ont amené diverses additions et modifications, que l'on peut suivre distinctement, malgré la petitesse de l'échelle, sur cette carte, dont le canevas géographique est dû à M. Coello. On y remarque comment de nombreux pointements de roches éruptives de diverses époques y sont répartis en directions bien déterminées. Les géologues consulteront cette carte fort utilement et avec d'autant plus de facilité que M. de Botella y a conservé les teintes et les notations adoptées pour la carte géologique de la France.

Dans une note manuscrite jointe à sa carte M. de Botella indique pour chaque province les modifications introduites par lui et les travaux dont il s'est servi. Il donne notamment le résultat de ses observations personnelles sur la province de Grenade et sur la chaîne de la Sierra Nevada, autour de laquelle semblent circonscrits en Espagne les dépôts permiens.

Ce massif montagneux est peut-être, dit-il, le plus important de toute l'Espagne. De sa crête, presque toujours couronnée de neige, se détachent les pics de l'Almirez, du Chullo, de l'Alcazaba, de Veleta et celui de Mulhaceni qui s'élève à 3,481 mètres. Considérée géologiquement la Sierra Nevada se trouve constituée par une énorme masse de schistes de diverses variétés, qui reposent sur des micaschistes et des talschistes grenatifères, entre lesquels viennent s'intercaler parfois certaines couches assez puissantes de marbres laminaires ou saccharoïdes, blancs ou d'un jaune pâle, parsemés de paillettes de mica. Dans certains points, les micaschistes au contact de roches dioritiques passent à des gneiss qui se présentent en couches alternantes ; mais le passage le plus fréquent est à des schistes talqueux, chloritiques, amphiboliques, graphitiques, aluni-

(1) Comptes rendus, t. LXXXVII p. 1099.

fères et argileux, entre lesquels se présentent en grandes couches des grès et des quartzites, le tout avec un développement réellement extraordinaire, qui montre toute l'importance qu'atteint ici le groupe des formations archaïques, soit le Huronien et le Cambrien inférieur.

Des roches dioritiques et surtout des serpentines arrivent au jour en un grand nombre de points, formant de puissantes masses intercalées entre les couches ou occupant des espaces de plus ou moins d'extension. Les minerais de fer abondent, et aussi ceux de plomb, de cuivre, de nickel et de mercure ; mais les fossiles sont tellement rares que c'est à peine si j'ai pu observer quelques traces qui paraissent dues à l'*Arenicola didyma*. Vers la partie supérieure de cette formation les schistes argileux se décomposent en une roche brillante, onctueuse, de couleur rose, verdâtre ou lilas, roche tellement caractéristique dans cette région, qu'elle reçoit le nom de *Launa*, et qu'elle est employée à cause de son imperméabilité pour couvrir les terrasses des habitations. C'est, recouvrant ces *launas* et en stratification discordante, que se montrent les calcaires que leur faciés spécial sépare, malgré leur caractère fortement dolomitique, des calcaires magnériens du Trias et que l'ensemble de leurs caractères, à défaut de preuves plus concluantes, m'a porté à considérer comme appartenant aux divers étages du Permien et particulièrement à sa partie moyenne, soit au Zechstein. Ces calcaires qui s'élèvent en de nombreux endroits à de grandes hauteurs sur les deux flancs de la Sierra Nevada forment presque en totalité les Sierras Almijara, de Lujar, de Gador, celles d'Adra, de Babuena, de Turon, de Baza, se montrent près de Seron dans la Sierra de Filabres et se continuent par chaînons interrompus jusqu'au cap de Peñas, en s'étendant un peu plus au nord par les Sierras de la Cadena, d'Orihuele et de Callosa. Pour abréger nous désignerons ces calcaires sous le nom de *calcaires de Gador* parce que c'est dans cette chaîne qu'ils prennent leur plus grand développement arrivant à une hauteur de plus de 2,300 mètres.

Généralement magnésiens, ces calcaires sont parfois compactes et à fracture conchoïde, parfois entièrement massifs, d'autres se montrent en couches excessivement minces et feuilletées ; d'autres sont cellulaires, leur couleur varie depuis le gris jusqu'au brun rougeâtre. On y observe de nombreuses veines de spath calcaire et des amas souvent importants de gypse blanc saccharoïde ou concretionné. Ces calcaires dolomitiques renferment les innombrables gîtes de galène de la Sierra de Gador et constituent à mon avis le Zechstein ou calcaire gris magnésien.

D'autres couches également dolomitiques sont compactes, et se détachent en longues crêtes d'un noir brillant; leur caractère essentiel est d'être cellulaires et même caverneuses, et ces calcaires prennent souvent une structure bréchoïde si prononcée qu'ils paraissent extérieurement comme un agrégat de fragments séparés, quoique cet aspect disparaisse à l'intérieur.

D'autres fois les couches calcaires noirâtres ou gris foncé sont bitumineuses, essentiellement fétides et cristallines, et leur structure est massive, bréchoïde ou feuilletée; elles se débitent alors en couches de quelques mètres, qui passent à 25 ou 30 mètres.

D'autres enfin, de structure celluleuse, de couleur gris rougeâtre ou gris obscur, ont toutes leurs cellules remplies de cendres pulvérulentes, dolomitiques, remplacées quelquefois par des grains de galène; il y en a qui présentent des zones parallèles alternativement blanches et noires de l'aspect le plus régulier, et entre les couches calcaires s'intercalent dans certains points des couches de marnes argileuses schistoïdes, bleuâtres ou verdâtres.

Les dolomies forment également des couches puissantes d'un blanc mat soit compactes soit celluleuses, avec de grands rognons de même nature qui remplissent les cavités de la roche. Les dolomies et les calcaires se décomposent en certains endroits en masses isolées de plus de 20 et de 30 mètres de hauteur qui s'élèvent sur les flancs de la Sierra et que l'on désigne vulgairement dans le pays sous le nom de *frailes* (moines).

Tel est l'ensemble de roches qui me paraissent l'équivalent du *Zechstein*, de la *Rauwacke*, du *Rauchstein*, de l'*Asche*, du *Stinkstein* et du *Letten* des Allemands, et qui représenteraient l'étage moyen du Permien.

Quand à l'étage inférieur, on trouve bien dans certains endroits des Grès feuilletés blancs et gris (*Weissliegende* et *Grauliegende*); mais dans un seul point, au village d'Alcolea, j'ai pu bien déterminer le Rothliegende, soit sous son aspect de conglomérat à gros fragments de quartz, soit sous celui d'argiles d'un rouge passant au noir, fortement imprégnées d'oxyde de fer.

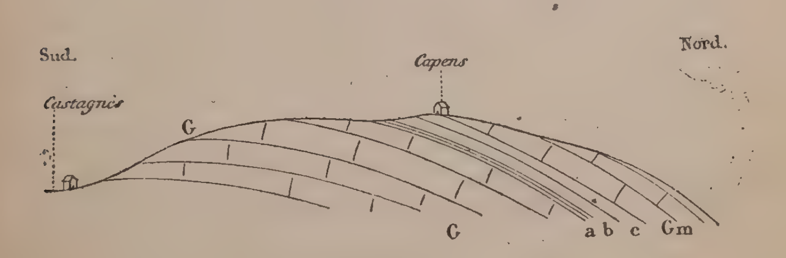
Pour ce qui se rapporte au Permien supérieur, je ne dirai point qu'il n'existe pas, mais malgré mes recherches multipliées par toute la chaîne, je n'y ai pas encore rencontré l'équivalent du Grès des Vosges.

J'ajouterai pour terminer ces indications que sur toute cette région s'observent les effets les plus marqués du métamorphisme en grand, que le nombre de sources thermales magnésiennes est très considérable et que la partie méridionale de la Sierra Nevada a du être cons-

tamment émergée depuis le dépôt de ces couches jusqu'à l'époque des dernières formations tertiaires qui les recouvrent directement dans les environs et dans la plaine d'Alméria, dans la vallée d'Andara et dans les plaines de Ujijar.

M. Albert **Gaudry** donne l'extrait suivant d'une lettre qui lui a été adressée de Pamiers, par M. l'abbé **Pouech** :

Je viens d'explorer dans l'Ariège un nouveau gisement de reptiles fossiles. Je suis stupéfait de sa richesse; ce n'est pas trop vous dire que par le nombre et l'entassement des ossements, c'est Pikermi. Des os longs dont la section est de huit ou dix centimètres, s'entre-croisent dans tous les sens, et sont si nombreux, que pour en arracher un il faut en briser dix autres. Il y a même à la base un banc couleur orange, qui n'est qu'une brèche toute composée de ces os. J'y ai remarqué surtout des restes de crocodiles, de tortues et un humérus d'un Énaliosaurien qui est peut-être un Polyptychodon. Ce gisement est situé dans la commune du Mas d'Azil, au N.-E. de Capens, au bord de l'Arize. En voici la coupe :



G. Grès, représentant l'assise supérieure d'Alet; *a*, *b*, *c*, gisement des fossiles.

a Argile noire, charbonneuse, bitumineuse, stérile, 2 à . . . .

b Gisement proprement dit présentant de bas en haut :

1° Argile sèche, dure, schisteuse, sablonneuse et micacée avec empreintes et tests pourris de Cyrènes? Stypite et os de Crocodiles, dents et aussi fragments de carapaces d'Emydes et autres tortues, environ. 2m

2° Immédiatement couche de calcaire marneux, couleur orange, vraie brèche osseuse, pétrie d'ossements énormes de crocodiles et autres reptiles? tortues en particulier. 0m40

3° Argile fine, compacte, onctueuse, gris noir, riche en ossements

de dimensions énormes comme entassés, dents de crocodiles et carapaces de tortues; 1m

c Argile grise moins compacte et stérile, toit du gisement . 1m05

Sur cette argile, vient une assise de Grès souvent marneux, G *m*.

Le gisement se trouve ainsi à la partie moyenne des Grès d'Alet de d'Archiac (1), — à la base du crétacé moyen Cr de la coupe d'Ausseing de Leymerie (2).

Enfin il est dans la section *J*, à la partie moyenne du n° 33 du mémoire de M. l'abbé Pouech (3).

M. A. Gaudry présente de la part de M. **Dante Pantanelli** un mémoire sur les **radiolaires des jaspes de la Toscane.**

Le savant paléontologiste de Sienne pense que, dans le plus grand nombre des cas, les jaspes de Toscane ne sont pas les résultats de phénomènes métamorphiques, mais sont des agrégats de restes d'organismes à squelette siliceux disposés en grandes masses stratifiées. Il y a trouvé une multitude de radiolaires. Il a pu en déterminer trente espèces dont il a donné la description et la figure ; quelques-unes de ces espèces proviennent du Lias et de la Craie; la plupart ont été tirées du terrain éocène. M. Pantanelli est d'accord avec son savant confrère de Sienne, M. de Stefani, pour prétendre que les jaspes remplis de radiolaires, annoncent des dépôts opérés dans de grandes profondeurs.

Il rappelle à ce sujet que M. Wyville Thomson a trouvé le fond de la mer, au-dessous de 2,700 brasses, constitué par une boue rougeâtre où dominait la silice, et si riche en radiolaires et en spicules d'éponges qu'il l'a appelée poussière d'organismes vivants. La plupart des jaspes seraient quelque chose d'analogue qui se serait consolidé.

M. Pantanelli croit que les radiolaires et les autres organismes microscopiques sont destinés à rendre de grands services pour la détermination des terrains, car on les trouve en abondance dans des roches où les autres fossiles sont rares.

M. Gaudry entretient ensuite la Société des recherches que M. **de Saporta** fait en ce moment sur les **Goniolina**, ces fossiles problématiques du Jurassique dont l'apparence extérieure rappelle les Cystidés, mais dont la structure interne diffère de tout ce qui est connu

(1) *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e série, t. XI, p. 188.
(2) 2e série, t. XIX, p. 1101.
(3) 3e série, t. XVI, p.

dans le monde animal. Il lit l'extrait suivant d'une lettre de M. de Saporta à ce sujet :

« Je suis maintenant persuadé de la nature végétale de ces sortes de fossiles. La concordance avec les fruits agrégés de Spadiciflores (Pandamées et Araïdées) est tout à fait incontestable soit par l'extérieur soit par ce que j'ai pu saisir de la structure intérieure.

« Au contraire je ne connais aucun animal inférieur auquel cette sorte de fossile puisse être assimilée. On distingue très bien sur chacune des petites plaques hexagonales, six facettes séparées par des carènes commissurales, qui aboutissent à une aréole centrale marquée par elle-même dans le milieu d'une cicatricule, qui se rapporte au point où était inséré le stigmate. Les Pandamées sont construites d'une façon exactement pareille. Grâce à l'un de vos échantillons, ouvert et montrant l'intérieur à l'aide d'une cassure, on reconnaît l'existence d'un axe ou réceptacle central, en forme de pelotte ovoïde, marquée des cicatrices d'insertion des carpelles, sur lequel ces carpelles, dont on suit le prolongement, étaient implantées.

« Tout cela est conforme à la structure propre aux fruits agrégés en général et aux Spadiciflores en particulier ; je crois qu'aucun animal inférieur n'offre une disposition semblable. Ajoutez que d'après le mode de fossilisation, les Goniolina, d'abord assez solides pour avoir servi de point d'attache à des huîtres, ont dû se dissoudre et donner lieu à un creux où le sédiment introduit a opéré un surmoulage ; or un tégument ou corps d'animal dur et calcaire, comme le serait un crinoïde ou un polypier, n'aurait pu se dissoudre de cette façon en donnant naissance à un moulage d'une remarquable fidélité en ce qui concerne la superficie extérieure. »

Note sur un **Reptile** *très perfectionné, trouvé dans le* **Terrain permien,**

par M. Albert **Gaudry.**

MM. Roche auxquels on doit déjà plusieurs découvertes de curieux fossiles viennent de trouver dans le Permien d'Igornay (Saône-et-Loire) un nouveau genre de reptile. Suivant leur généreuse habitude, ils en ont fait don au Muséum de Paris.

Le quadrupède d'Igornay est le plus parfait des animaux qui aient encore été rencontrés dans les terrains primaires de la France. Tandis que l'*Archegosaurus*, l'*Actinodon* et l'*Euchyrosaurus* avaient leurs vertèbres encore imparfaitement ossifiées, il avait des vertèbres dont

l'ossification était achevée ; c'est pourquoi dans la note à l'Académie où j'ai annoncé sa découverte, j'ai proposé de l'appeler *Stereorachis* (1).

Le *Stereorachis* présentait une autre marque de supériorité sur les reptiles qui vivaient avec lui. Son humérus avait dans la partie distale un canal nevro-artériel ; son épitrachlée et son épicardyle étaient élargis comme chez les animaux dans lesquels les muscles supinateurs et pronateurs ou les muscles extenseurs et fléchisseurs ont un grand développement ; cela annonce des bras presque aussi perfectionnés que ceux des mammifères.

Le bloc qui a été recueilli par MM. Roche renferme, outre les vertèbres et l'humérus, des mâchoires avec de grandes dents, des côtes, un os que je crois une clavicule, une plaque que je suppose l'homologue du coracoïde et de l'omoplate, un curieux entosternum, des écailles brillantes et aciculées comme celles des Ganocéphales, un coprolite.

Le Stereorachis avait des traits de ressemblance avec les Thériodontes de la Russie et de l'Afrique australe sur lesquels M. Owen a fait d'importants travaux, et avec les Pélycosauriens des Etats-Unis dont on doit la découverte à M. Cope.

M. Dollfus analyse le mémoire suivant :

Sur les **Colonies** (2) *dans les roches* **taconiques** *des bords du* **lac Champlain,**

par M. Jules **Marcou**.

(PL. I ET II).

Préliminaires. — M. Barrande a publié en 1861, dans le Bulletin (3), un mémoire intitulé : *Documents anciens et nouveaux sur la faune primordiale et le système Taconique en Amérique*. Dans ce travail il expose avec clarté, justice et impartialité l'état de la question relative au terrain ou aux roches Taconiques du Docteur Emmons.

(1) Στερεὸς, solide; ῥάχις, colonne vertébrale. J'ai cru pouvoir supprimer un h, dans Stereorachis par ce qu'on a l'habitude d'écrire rachis et non rhachis.

(2) J'emploie l'expression de *Colonie*, pour rendre hommage à mon illustre maître, M. Barrande. Colonie veut dire : Réunion d'individus ou d'êtres qui ont quitté un pays pour en peupler un autre. Or, dans les *Colonies* de la Bohême ou des bords du lac Champlain, on ne sait pas quels pays ces êtres ont quitté. On peut dire même qu'au lieu de *Colonies*, on se trouve en présence de *berceaux* ou de *centres de création*. Pour ne rien préjuger, dans une science d'observation comme la nôtre, la meilleure expression serait : *Centres d'apparitions d'êtres précurseurs et de types prophétiques*.

(3) *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. XVIII, p. 203.

Cette publication, jointe à l'apparition en Amérique d'un petit travail fait en commun avec M. Barrande, et intitulé : *On the primordial fauna and the Taconic system by Joachim Barrande ; with additional notes by Jules Marcou,* décembre 1860, Boston, a servi de point de départ pour de nouvelles recherches sur les roches stratifiées les plus anciennes de l'Amérique du Nord.

Par suite de découvertes de fossiles à Georgia dans le Vermont, à Phillipsburgh et à la Pointe-Lévi au Canada, la question Taconique s'appuyait sur de nouvelles bases et prenait un nouvel essor qu'il n'était plus possible d'arrêter.

Malheureusement à ce moment même éclatait la guerre civile entre le Nord et le Sud des États-Unis, et par suite des vicissitudes inhérentes aux guerres civiles, le Dr Emmons quoique habitant Albany, la capitale de l'État de New-York, se trouva dans la Caroline du Nord, dont il était le géologue officiel. Retenu dans les lignes ennemies, il mourut le 1er octobre 1863, à Brunswick, dans la Caroline du Nord, au milieu de cette guerre, sans pouvoir prendre part aux nouvelles discussions et aux observations dont le point initial a été sa découverte de 1838, développée dès 1842 dans le second volume de la « Geology of New-York », puis plus tard en 1846 dans le premier volume de l' « Agriculture of New-York », et finalement dans ses deux ouvrages ou traités de géologie, intitulés : *American Geology*, Albany 1855, et *Manual of Geology*, New-York, 1860.

Toutefois j'ai pu communiquer avec lui à Albany au moment de son départ, puis pendant les premiers mois de son arrivée dans la Caroline du Nord. Voici une des dernières lettres que j'ai reçue du Dr Emmons, et qui est intéressante, comme étant le dernier document géologique émanant de l'auteur principal de la classification de terrains de transition ou des Grauwackes de l'État de New-York, et j'ajouterai de l'un des principaux pionniers de la géologie stratigraphique de l'Amérique du Nord.

« Raleigh, Caroline du Nord, le 28 décembre 1860.

« Mon cher monsieur Marcou,

« Je vous remercie de l'envoi de votre mémoire : « on the Primordial fauna and the Taconic system... » ; et je suis heureux et très satisfait du point de vue où vous vous êtes placé pour traiter la question. A mon avis, on ne peut l'attaquer.

« Je me suis surtout appuyé sur les relations stratigraphiques des deux systèmes Taconique et Silurien ; parce que pour le lecteur

ordinaire, cela est parfaitement clair et évident. J'ai cependant insisté sur les preuves paléontologiques, et à plusieurs reprises j'ai dit : que si l'on rejetait les preuves paléontologiques que je donnais, il fallait aussi ne pas employer la paléontologie dans une seule question d'âge des terrains, car suivant moi il n'y avait pas un seul fossile commun aux deux systèmes.

« Vous avez bien raison de dire que le système Taconique a été fortement disloqué et brisé avant le dépôt du terrain Silurien.

« J'avais fait imprimer une carte géologique de tout l'État de New-York, montrant l'étendue du territoire occupé par le système Taconique. Elle devait être placée dans mon volume de la Commission géologique. Tout le tirage de 3,000 exemplaires a été volé et la carte détruite par des personnes restées inconnues. De plus tous les fossiles et roches du système Taconique que j'avais placés moi-même dans le Musée des collections d'Histoire Naturelle de l'État (*State Cabinet of Natural History*), pour montrer la valeur de ce terrain si important de la série stratégraphique de New-York, ont été enlevés par ordre...

« En résumé les persécutions que j'ai eu à souffrir pour avoir exprimé mon opinion sur la question de l'existence d'un système de roches stratifiées placées au-dessous du Silurien, et que j'ai nommé terrain ou système Taconique, ont rarement été égalées dans l'histoire de la science.

« Savez-vous que la plupart, si ce n'est tous ces superbes *Graptolites* que M. James Hall rapporte au groupe de la rivière Hudson, sont en réalité du système Taconique ? On ne trouve rien de pareil dans les schistes de Lorraine, ou dans les schistes autour de la ville de Rome, là où ces roches ne sont pas disloquées, et reposent tout à fait horizontalement. Il n'y a pas plus de deux espèces de *Graptolites* dans tout le groupe de Trenton et les schistes qui les recouvrent.

« Au sujet des grès de Potsdam, je crois que vous avez raison de les placer dans le Taconique, au lieu de les laisser dans le Silurien. C'est une question, à laquelle je n'ai pas beaucoup réfléchi, et votre manière de voir est nouvelle pour moi.

« Je vous serai obligé de m'envoyer six exemplaires de plus de votre mémoire.

« Votre bien dévoué,

« Ebenetzer Emmons. »

Pendant les années 1861, 1862 et 1863, — en 1863, j'étais accompagné du professeur G. Capellini de Bologne (Italie), — j'ai examiné

en détail le gisement des Trilobites de Georgia, que j'ai visité de nouveau en 1873 et en 1874. Plusieurs géologues y sont venus aux mêmes époques ou depuis ; notamment MM. le Rév. J. B. Perry, le Dr G. M. Hall, sir William Logan et E. Billings. Avant moi, les deux seules personnes s'occupant de géologie, qui aient vu les carrières de laves ou dalles de la ferme de M. Noah Parker de West-Georgia, sont : 1° le Rév. Professeur Zadock Thompson, le découvreur de ces Tribolites, et 2° le colonel E. Jewett, Conservateur du Cabinet d'Histoire naturelle de l'État de New-York à Albany. A présent tous ces géologues et paléontologistes sont morts ; moi seul je reste pour montrer la structure géognostique de cette partie Nord-Ouest de l'État de Vermont. Je le regrette, car les questions soulevées sont difficiles à résoudre, et ma manière de voir avait reçu les précieux appuis du Dr G. M. Hall et du Rév. J. B. Perry de Swanton.

Cependant deux publications ont été faites, en vue d'élucider la géologie de ces bords orientaux du lac Champlain. L'une porte le titre de : *Carte montrant la distribution des roches appartenant aux groupes de Potsdam, Québec et Trenton, sur la côte orientale du lac Champlain dans le voisinage de la frontière entre le Canada oriental et le Vermont*, par sir William E. Logan. Cette carte se trouve dans l'Atlas qui accompagne le gros volume *Report of Progress from its commencement* (*Geological Survey of Canada*) *to* 1863, Montreal 1863-65. Logan la relevait pendant l'automne de 1862, en même temps que je faisais mes observations ; nous logions dans le même hôtel à Swanton, mais sans nous communiquer nos recherches. Plusieurs coupes géologiques l'accompagnent. Toutefois la carte ne s'étend pas jusqu'à Georgia, elle s'arrête à la ville et à la baie de Saint Albans. Une comparaison même superficielle du travail de Logan et du mien, en montrera de suite les grandes différences.

La seconde publication est celle de MM. Hitchcock, père et fils, et de M. Albert D. Hager, intitulée : *Report on the Geology of Vermont*, 2 vol. in-4°, Claremont, 1861. La carte géologique qui accompagne le second volume, comprend la région que je vais décrire. Elle diffère encore plus de celle que je présente aux géologues que celle de sir William E. Logan. On a ainsi trois cartes et trois mémoires descriptifs, sur la même région, et totalement différents les uns des autres.

Descriptions générales. — Sur les bords orientaux du lac Champlain, depuis Phillipsburgh au Canada, jusqu'à Georgia dans le Vermont, on voit partout sur la plage des schistes noirs fortement relevés et contournés, avec des lentilles calcaires apparaissant çà et là du milieu des schistes, et placées souvent à de grands intervalles les unes des autres. Ces lentilles forment des mamelons peu élevés, excepté

près de Phillipsburgh où les calcaires présentent des massifs considérables, qui dominent d'un côté le lac Champlain et de l'autre la vallée du *Rock river* (la rivière Rocheuse).

Si l'on s'avance perpendiculairement en partant du lac, vers les Montagnes Vertes (*Green Mountains*), on ne tarde pas à rencontrer d'autres schistes plus sableux, s'enlevant par larges dalles, ou bien présentant l'aspect de véritables ardoises.

Ces ardoises (*slates*) forment une première ligne de collines parallèles aux rivages du lac, offrant l'aspect d'un premier grand gradin ou escalier des Montagnes Vertes.

Tout à coup ces schistes ardoisiers se trouvent recouverts par des roches très massives, d'une couleur générale rouge, d'une stratification en complète discordance avec eux, et qui se présentent en longues lignes parallèles, d'une faible largeur et d'une épaisseur qui ne dépasse pas vingt mètres. Puis on se retrouve sur des schistes noirâtres ; et à mesure que l'on s'élève vers la ligne de faîte des montagnes, on ne les quitte plus. Seulement ils deviennent d'une composition de plus en plus quartzeuse, et leurs lignes de stratification deviennent de plus en plus fortement inclinées, toujours en plongeant vers l'intérieur de la chaîne.

Encloisonnées dans ces schistes, apparaissent de temps à autre des lentilles calcaires isolées, espèces de poches emprisonnées dans les ardoises, exactement comme les rognons de silex le sont dans la craie ; seulement les proportions sont beaucoup plus considérables, et même quelques-unes de ces lentilles forment de véritables montagnes ou buttes isolées, qui sont fort recherchées par les habitants et les touristes, comme points de vue vraiment admirables, surtout du côté du lac Champlain.

Au premier aspect, on reconnaît que l'on est en présence de deux formations ; l'une principalement schisteuse avec des lentilles calcaires ; l'autre, qui repose sur la première en discordance de stratification, composée de grès rouges passant quelquefois à un calcaire sableux de même couleur ou blanchâtre, avec des intercalations de dolomie. De plus on s'aperçoit de suite que l'on est en présence de formations très anciennes et différentes de celles que l'on rencontre habituellement, différences qui se traduisent par un aspect physique général inaccoutumé, des formes orographiques bizarres et insolites, des contournements nombreux et singuliers, des pentes très raides mais courtes sur les routes, et des apparitions et disparitions subites de massifs calcaires rappelant une dissémination sans ordre apparent d'immenses blocs erratiques fortement engagés et enfoncés dans le sol.

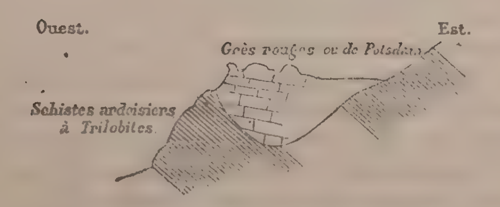
Coupes. Je vais décrire une série de coupes perpendiculaires aux rivages du lac, et par conséquent orientées de l'Ouest à l'Est, en donnant des détails sur chacune des localités fossilifères. Afin de servir de guide et d'aider les descriptions toujours arides de pays difficiles à atteindre, à cause des grandes distances, j'ai construit la carte géologique assez détaillée de cette région (voir les planches I et II).

Georgia. — La première coupe part du lac Champlain, en passant près de la maison de ferme de M. Noah Parker, là même où se trouve la célèbre carrière à Trilobites primordiales. Elle finit à l'est du village de Georgia-Centre (voir planche II, fig. 1).

Au niveau du lac on a des schistes noirs, non fossilifères, plongeant à l'Est sous un angle de 35 degrés. A partir de la falaise ces schistes s'étendent vers l'Est en formant un petit plateau. A un kilomètre et demi du lac Champlain, les schistes sont recouverts en discordance de stratification par des Grès rouges, qui inclinent vers le Nord-Est sous un angle qui varie de 10 à 12 et même qui atteint jusqu'à 15 degrés. Ces Grès rouges, nommés dans le pays *Red sandrocks* ont une structure massive, par assises de 0m 60, 1 mètre et même 1m 50 d'épaisseur. Ils sont très compactes, passant quelquefois à un véritable quartzite, et ils contiennent des nids de pyrite de fer. La couleur rouge est souvent remplacée par le gris ou le blanc, surtout dans les premières assises.

Ces *Red sandrocks* couronnent les sommets des collines, et forment des lignes parallèles de petits mamelons qui courent de l'Ouest-Sud au Nord-Est, en croisant les arêtes des schistes noirs dont la direction est directement Nord-Sud. On ne rencontre pas seulement les Grès rouges aux sommets des collines, mais bien aussi dans des dépressions et vallons des schistes, et dans des circonstances telles, que l'on voit bien qu'ils ont dû se déposer postérieurement sur les assises disloquées des schistes.

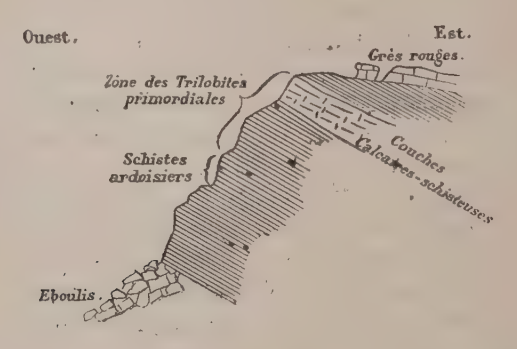
Ainsi à la carrière de M. Parker on a la coupe suivante :



Les schistes ardoisiers à *Olenus* plongent sous un angle de 35 degrés, tandis que les Grès rouges occupent une dépression dans les schistes et ont une inclinaison de seulement 12 degrés.

Jusqu'à présent on n'a pas trouvé avec certitude des fossiles dans les Grès rouges (*Red sandrocks*) en place, dans les environs de la ferme de Parker. J'ai recueilli, vers la partie la plus élevée de la colline qui domine la maison de ferme, un morceau détaché de calcaire magnésien usé et roulé, contenant des fragments de Brachiopodes.

Les célèbres fossiles de Georgia, se trouvent dans une carrière située à 300 mètres au Nord de la maison de M. N. Parker. En voici la coupe :



La hauteur est de 15 mètres au point le plus élevé, là où la coupe a été prise. Les couches plongent à l'Est sous un angle de 35 degrés, inclinaison excessive qui rend difficile l'exploitation des dalles. Vers la base, les schistes sont noirs avec de nombreuses taches de fer oxydulé, et on les détache comme de véritables ardoises. Les Trilobites sont très rares dans cette partie inférieure ; cependant on en a trouvé plusieurs échantillons.

Vers le sommet de la carrière, les schistes deviennent sableux, un peu calcaires, et s'enlèvent alors en larges dalles de 2 mètres de surface. La couleur générale en est grise, et devient bleue par taches. C'est là surtout où l'on trouve le plus grand nombre des Trilobites : *Olenus Thompsoni*, *Olenus Vermontana*, et *Peltura?* (*Olenus*) *holopyga*, Hall.

La conservation de ces Trilobites laisse à désirer; comme leurs enveloppes devaient être extrêmement minces, les empreintes sont souvent indistinctes, ou du moins très peu marquées. Les têtes de Trilobites séparées du corps sont assez nombreuses. Mais un bel échantillon complet, avec la tête, le corps et la queue, est d'une grande rareté. Somme toute, on ne peut pas dire que ces Trilobites sont communs; en réalité il n'y a aucun fossile de commun dans cette localité.

On a trouvé plus au Sud et plus au Nord que la carrière de

M. Parker des exemplaires de ces *Olenus*, et il est certain que si l'on faisait travailler et exploiter ces schistes ardoisiers et ces dalles, en suivant leurs affleurements, on recueillerait partout des échantillons de Trilobites primordiaux.

Revenons à la carrière de Parker. Par-dessus les dalles à *Olenus*, on trouve une espèce de schiste calcaréo-sableux, contenant beaucoup de taches et de nids d'oxyde de fer et ayant une structure légèrement ondulée comme des *riple marks*. Ces couches schisto-calcaires renferment l'*Obolella cingulata*, Billings, assez mal conservée, un autre Brachiopode inédit que j'ai recueilli en 1863, et un Trilobite du genre *Dikelocephalus*, inédit, que j'y ai trouvé en 1862. Puis les schistes noirs reparaissent; et en s'éloignant du sommet de l'abrupt qui forme la carrière, on rencontre des restes d'assises de Grès rouges (*Red sandrocks*), reposant en discordance de stratification sur les schistes.

En outre des Trilobites et des Brachiopodes, on rencontre d'assez nombreuses empreintes de plantes marines, plus un Bryozoaire qui rappelle les *Oldhamia* des Iles-Britanniques. Pendant longtemps j'ai hésité à regarder ces empreintes, assez peu distinctes, comme indiquant des êtres organisés; mais dans une nouvelle visite faite en 1873, après un intervalle de dix années, je n'hésite plus à les regarder comme des débris de plantes ou algues marines et de Bryozoaires.

Si, à partir de la maison de ferme de M. Parker, on continue à s'avancer vers l'Est, jusqu'au village de Georgia-Centre, on est constamment sur des schistes grisâtres, dont l'inclinaison vers l'Est devient de plus en plus forte, variant de 50 à 60, 80, et même allant jusqu'à 85 degrés, à une montée assez raide qui précède le village. Puis l'inclinaison des assises de schistes diminue de nouveau et se maintient alors en moyenne à 60 degrés.

A la tranchée du chemin de fer, après avoir dépassé le village de Georgia, les schistes sont sillonnés de veines de quartz blanc.

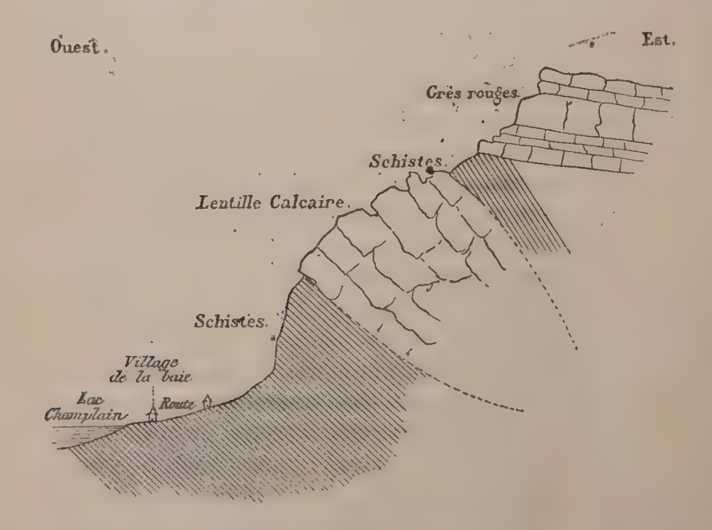
On ne voit plus de Grès rouges (*Red sandrock*), après avoir quitté la ferme de Parker, excepté à une seule localité, au pied de la colline à pente raide, où l'on trouve quelques bancs isolés n'ayant que 6 à 8 mètres de largeur; évidemment des restes laissés par les longues et grandes dénudations auxquelles tout ce pays a été soumis depuis les temps primordiaux. J'ai indiqué ce lambeau de Grès rouge sur la coupe. A deux endroits, on rencontre intercalées dans les schistes une ou deux assises plus compactes de calcaire marneux, à surface de stratification noduleuse et fort inégale.

Depuis le lac Champlain jusqu'à Georgia-Centre, les schistes ont une épaisseur d'au moins 2,200 mètres.

Sur la coupe, j'ai indiqué par une croix, dans le voisinage de la maison Parker, deux points en chacun desquels existe un petit bloc de 80 décimètres carrés, d'un calcaire bleu, contenant des *Leptæna* et des *Alveolites repens*, Lamarck. Ce sont deux blocs erratiques posés sur le sol, comme plusieurs autres blocs aussi erratiques de gneiss, de quartzites grenatifères et de diorites qui se rencontrent çà et là dans tout le pays, sans être cependant très nombreux nulle part. J'ai pris soin de les indiquer, parce que ces deux morceaux de calcaire silurien ont pu, ou pourront encore, induire en erreur les personnes qui nient l'existence du terrain Taconique, et qui ne veulent voir dans les schistes noirs du Taconique que des schistes de l'Hudson river ou de Lorraine et des schistes d'Utica.

Saint-Albans. — A la baie de Saint-Albans, tout sur le côté oriental, on voit les Grès rouges (*Red sandrocks*) qui forment un abrupt ou falaise, reposant en stratification très discordante sur les schistes, et même sur des lentilles calcaires encloisonnées et contenues dans les schistes.

Voici une coupe prise au sud du village de la baie de Saint-Albans.



Les Grès rouges reposent ici sur les schistes noirs et les schistes de Georgia, avec une discordance de stratification de 50 degrés, l'inclinaison des grès étant seulement de 10 degrés, tandis que les schistes plongent sous un angle de 60 degrés.

Les grès sont généralement d'un rouge lie-de-vin ; mais plusieurs assises sont grises ou blanches. On trouve intercalées à diverses

hauteurs des couches de calcaire magnésien ou dolomie, dont plusieurs assises sont cloisonnées comme certaines dolomies du Trias dans le Jura, la Suisse et l'Allemagne méridionale. Enfin on rencontre encore dans ce groupe des *Red sandrocks*, un conglomérat ou poudingue dolomitique.

Les lentilles calcaires, prises et disséminées comme des grains de chapelet, dans les schistes, lentilles qui n'existent presque pas vers Georgia, commencent à paraître ici et forment même une des principales lignes dans l'aspect physique et orographique de la baie de Saint-Albans. Les Grès rouges les côtoient et reposent dessus en plusieurs endroits, au Sud et au Nord du village.

Le caractère commun à toutes ces lentilles est d'avoir une stratification assez indistincte et différente dans ses allures de la stratification régulière des bancs ordinaires de calcaires. La couleur de ces calcaires lenticulaires est généralement grise ou blanc-sale. La cassure en est esquilleuse, la structure compacte et très dure. Très souvent on y trouve de la magnésie; des couches entières ou de simples rognons sont très magnésiens et on les distingue alors de la masse calcaire, lorsqu'ils ont été exposés un peu de temps à l'air, par une couleur jaune-pâle.

Ce calcaire, qui est exploité dans le pays pour fabriquer de la chaux, ou pour le débiter en tablettes de marbre, porte à cause de sa couleur le nom de *Dove marble* (marbre couleur gorge de pigeon). Très souvent il est coupé dans toutes les directions par des veines ou veinules de carbonate de chaux pur, très blanches; et alors il n'est plus propre à la fabrication des plaques de marbre et on le jette dans les fours à chaux.

Dans le village même de la baie de Saint-Albans, derrière les maisons qui bordent la route, on a une lentille calcaire d'une épaisseur visible de 20 à 25 mètres. Une partie de cette masse lenticulaire est composée d'un calcaire bleuâtre, un peu marneux, et moins pure que le Dove-marble qui le touche d'ailleurs. On trouve renfermés dans la pâte de ce calcaire des fossiles appartenant surtout aux genres *Orthoceras*, *Maclurea* et *Strophomena*. En général, ces débris fossiles sont mal conservés et peu nombreux, et on ne les rencontre jamais détachés.

La partie de la lentille calcaire où l'on trouve les fossiles n'a guère que 6 mètres d'épaisseur. L'affleurement de ces calcaires fossilifères et de toute la masse lenticulaire elle-même est fort limité, s'étendant sur une longueur d'une centaine de mètres au plus. Puis elle est remplacée subitement par des schistes noirs, qui d'ailleurs pénètrent çà et là dans la lentille même, surtout près des bords.

La présence de fossiles dans cette lentille a donné naissance à des interprétations paléontologiques, qui ne s'accordent pas avec la structure géognostique de la baie de Saint-Albans. Soumis à des spécialistes, on a reconnu parmi ces fossiles les espèces suivantes : *Strophomena* (*Leptæna*) *alternata*, Conrad, *Maclurea*, *Pleurotomaria*, *Orthoceras* et *Asaphus*. Après avoir rapporté tout d'abord avec certitude les calcaires fossilifères de la baie de Saint-Albans au calcaire de Trenton, on a fini par ne déterminer qu'un seul fossile, un Brachiopode des plus cosmopolites le *Strophomena alternata*. Pour les autres, dit-on, ils se rapprochent d'un ou de deux fossiles que l'on regarde ailleurs comme faisant partie de la faune du calcaire de Chazy; mais on n'a pas osé les identifier. Et sur ces maigres preuves, contrairement à toute la structure stratigraphique du pays, on a donné le nom de Trenton à la formation. Après avoir visité souvent la baie de Saint-Albans, et l'avoir étudiée avec minutie, je n'y ai jamais trouvé le calcaire de Trenton, ni rien même que l'on puisse rapporter au Silurien inférieur. On y a trouvé dans une des lentilles calcaires, quelques fossiles, la plupart nouveaux, et un seul fossile du calcaire de Trenton, le *Leptæna* ou *Strophomena alternata*. Maintenant ce *Leptæna* (*Strophomena*) est-il bien le véritable *alternata* de Trenton, de Cincinnati, de Montmorency, de Montréal, de l'Irlande, du pays de Galles et de l'Ecosse? Devant une forme aussi variable d'un être aussi inférieur, se prononcer dans le sens de l'affimative, est, je pense, dangereux; et jusqu'à plus ample information je regarde la détermination de ce *Strophomena* comme douteuse. Mais en supposant son identité avec le fossile de Trenton, nous nous trouverions en présence d'un Brachiopode qui aurait vécu à de grandes profondeurs pendant la période Taconique, pour reparaître à des profondeurs moindres dans une faune littorale du Silurien inférieur. Identique ou non, la seule conclusion que l'on puisse tirer de la présence de formes d'êtres, dont le grand développement s'est surtout effectué pendant la période du groupe de Champlain, est, que nous avons dans la lentille calcaire Taconique qui touche le village de la baie de Saint-Albans, ce que M. Barrande a nommé une colonie de la faune seconde, dans la faune première; ou ce qui est peut-être plus exact, on a là des types précurseurs et prophétiques, des avant-coureurs de la faune seconde dans les strates de l'époque de la faune primordiale.

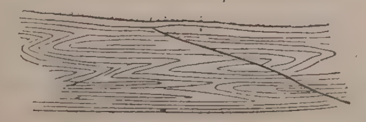
J'ai représenté pl. II, fig. 2, la coupe géologique du lac Champlain à la baie de Saint-Albans, en passant par la ville de Saint-Albans et en continuant de s'élever sur la route qui va à Fairfied-Centre. Le point de départ est vis-à-vis Wood-Island (île Boisée), en suivant la

route, avec de faibles déviations tantôt à droite, tantôt à gauche, pour faire figurer dans la coupe des lentilles calcaires. Derrière le village de la baie de Saint-Albans se trouve la lentille renfermant la colonie distinguée par une croix sur la carte géologique; puis on trouve des schistes noirs recouverts par des Grès rouges (*Red sandrocks*), avec une différence d'inclinaison de 50°. En s'avançant vers la ville de Saint-Albans les *Red sandrocks* disparaissent, et l'on se trouve de nouveau sur les schistes noirs à *Olenus* ou Schistes de Georgia, qui ont une inclinaison vers la base de la montagne de 65°. Dans la ville même de Saint-Albans on trouve une lentille de calcaire gris (Dove marble), très compacte et dure, qui ne contient pas de fossiles. Puis en s'élevant sur la route qui conduit à Fairfied, on est dans des schistes gris, qui passent à des schistes talqueux avec nodules et veines de quartz blanc amorphe, plongeant de plus en plus vers l'Est, c'est-à-dire vers l'intérieur de la montagne, sous un angle qui atteint 70°.

Si l'on revient à la baie de Saint-Albans et que l'on suive le bord du lac jusqu'à Maquan ou Baie de Swanton, on rencontre tout le long du rivage et des falaises, les schistes noirs (*Black slates*) inclinés fortement à l'Est, sous un angle qui varie de 65 à 80° et qui va même jusqu'à 90°. Il y a des ploiements et contournements d'assises, avec plongement des couches vers l'Ouest sous des angles de 80 à 70°. Je n'y ai pas trouvé de fossiles, ni une seule lentille calcaire ; mais par contre on y rencontre çà et là, quelques couches calcaréo-marneuses de couleur bleu-noirâtre, de 10 à 15 centimètres d'épaisseur.

Swanton. — Aux chutes de Swanton (*Swanton falls*), les schistes noirs sont très contournés, pliés ; ainsi qu'on peut l'observer dans le lit de la rivière Missisquoi au pied des chutes. Les schistes y sont relevés presque perpendiculairement, avec un léger plongement vers l'Est. Sur la rive occidentale de la rivière, on trouve dans ces schistes noirs des exemplaires assez communs de *Graptolites*, exactement comme derrière l'hôtel Victoria à la Pointe-Lévis près de Québec, où l'on a les mêmes couches contournées avec les mêmes *Graptolites*.

Voici une coupe horizontale, montrant une partie des contournements des schistes au pied des chutes de la rivière à Swanton, lorsque les eaux sont basses.



Sur la route de Saint-Albans à Swanton, on rencontre plusieurs lentilles calcaires ; la route en traverse une, composée entièrement

de Dove marble près de la ville de Saint-Albans. Plus loin sur la gauche on arrive à une grande exploitation d'un four à chaux *Lime kiln;* et là comme à la baie de Saint-Albans le Dove marble passe à un calcaire plus marneux qui est alors fossilifère, et qui renferme les mêmes fossiles, savoir : *Strophomena alternata? Maclurea* et *Orthoceras.* Toujours vers la gauche, mais plus près de Swanton, avant toutefois d'atteindre le pont, on rencontre une autre colonie, avec du Dove marble en contact.

Mais la localité la plus remarquable sur cette route, se trouve à droite, un peu avant d'arriver au pont qui traverse la rivière Missisquoi, sur le terrain d'une ferme qui a appartenu à feu le Dr Hall de Swanton, et que j'ai désigné dans des mémoires antérieurs sous le nom de ferme du Dr Hall (*Dr Hall's farm*). (Voir pl. II, fig. 3, la coupe qui traverse ce terrain.)

On y trouve les mêmes schistes à *Olenus* qu'à Georgia, renfermant les mêmes fossiles, savoir : *Olenus Thompsoni, Ol. Vermontana;* plus le *Conocephalites Teucer*, Billings, et de nombreuses empreintes de *Chrondites.* Les fossiles sont plus communs qu'aux environs de la maison de ferme de Parker à Georgia.

Au milieu de ces schistes noirs, ardoisiers, à *Olenus* se rencontrent deux masses lenticulaires d'un calcaire bleu-grisâtre, d'une grande dureté et sillonné de veines de carbonate de magnésie. La stratification en est indistincte, comme dans toutes les lentilles. La texture est bréchiforme, et la cassure esquilleuse. Les fossiles y sont nombreux, surtout : *Obolella cingulata*, Billings; *Orthisina festinata, Camerella antiquata*, Billings; *Conocephalites Teucer*, Bil.; et l'*Olenus* appelé quelquefois *Paradoxides Thompsoni*, Hall.

L'affleurement de ces deux lentilles est limité à de faibles surfaces. La plus grande a un rayon de 8 mètres; l'autre de seulement 5 mètres. Elles sont toutes deux globulaires, presque sphéroïdales et beaucoup moins aplaties que la plupart des lentilles du Dove marble ou des colonies.

Tous les schistes à *Olenus* plongent à l'Est sous un angle qui varie de 35 à 65°. Comme à Georgia, on rencontre dans les schistes des couches de dalles sableuses, passant à un véritable calcaire grésiforme, de couleur gris-bleuâtre et jaune-ocreux.

Sur tout ce système des Schistes de Georgia, reposent, en discordance de stratification, les Grès rouges (*Red sandrocks*). Comme le terrain s'élève assez rapidement depuis le niveau de la rivière Missisquoi jusqu'à la maison de ferme, on monte par trois gradins en lignes presque parallèles de ces Grès rouges. Leur inclinaison est encore moindre qu'à la baie de Saint-Albans; elle n'est guère que

de 8°, et même plusieurs assises sont placées tout à fait horizontalement sur les schistes ardoisiers.

Highgate. — Par suite d'un double ploiement des schistes à lentilles calcaires contenant une colonie de la faune seconde, la station des eaux minérales de Highgate-Springs est une des localités les plus intéressantes à étudier. Sur une surface très restreinte, un demi-kilomètre carré, on voit affleurer huit ou dix lentilles de Dove marble, de calcaires marneux bleu-noirâtre, et de schistes calcareo-marneux. Ces derniers ont une structure lithologique qui se rencontre rarement; savoir la structure en mosaïque ou marquetage; c'est-à-dire que les schistes forment le châssis des cadres qui encloisonnent dans leurs mailles, comme les mailles d'un filet, des nodules calcareo-marneux, ayant de 4 à 8 centimètres de diamètre. La coupe géologique pl. II, fig. 4, est prise à peu près au centre de ce groupe de masses lenticulaires. Elle part du lac Champlain, en passant par l'hôtel Franklin, la source d'eau minérale, et elle aboutit à l'Est de la route de Swanton à Saint-Armand.

Si l'on étudie la falaise qui borde et forme la rive du lac, ou si l'on suit pied à pied les lentilles calcaires, on aperçoit facilement les ploiements et contournements des roches, et l'on reconnaît que la colonie de la faune seconde se trouve répétée trois fois : d'abord à côté de la source d'eau minérale, puis immédiatement derrière l'hôtel Franklin, et enfin tout à côté du lac. Les fossiles que l'on recueille dans les calcaires marneux, noirâtres, ne sont jamais nombreux. De plus, ils sont invariablement mal conservés; souvent même ils disparaissent totalement dans la pâte calcareo-marneuse, et alors on n'en trouve plus de traces que sur les surfaces usées et longtemps exposées à l'action des agents atmosphériques. Après de longues recherches, et après avoir brisé beaucoup de fragments de blocs de rochers, car les fossiles ne se trouvent pas détachés et libres comme dans les calcaires de Trenton, on finit par recueillir les espèces fossiles suivantes, qui forment la colonie de la faune seconde dans des assises de la faune primordiale : *Orthis lynx*, Eichwald, *Rhynchonella increbrescens*, Hall, *Stenopora fibrosa*, Bil., *Stenopora Petropolitana*, Pand., *Calymene Blumenbachii* Blum, et le *Trinucleus concentricus*, Eaton. Toutes ces espèces sont très cosmopolites aussi bien dans le temps que dans l'espace.

Dans les schistes calcaires marneux, à structure en mosaïque, on trouve, çà et là, au milieu des bouquets de bois (*groves*) de Highgate-Springs des fossiles des plus mal conservés, dont quelques-uns sont cependant déterminables, tels que : l'*Ampyx-Halli*, Billings, une *Lingula* inédite et un *Orthis* aussi inédit. D'autres fossiles sont telle-

ment indistincts, que tout ce que l'on peut faire est de signaler qu'il y a des fragments appartenant aux genres *Orthoceras*, *Murchisonia* et *Columnaria*.

Dans le Dove marble et la dolomie qui l'accompagne, on ne trouve pas de fossiles. Ainsi au Lime Kiln et au Sargent's Landing, sur les rives du lac, on ne rencontre aucune espèce de traces de fossiles.

Les lentilles calcaires de Highgate-Springs n'ont qu'une surface très limitée, 10, 20, 30, et 50 mètres de longueur, sur 2, 5 ou 20 mètres de largeur. En dehors de ce groupe de massifs lenticulaires on n'a plus au Nord et surtout au Sud que des schistes.

Le pays est plat ; et les dénudations ont laissé les lentilles calcaires en relief, sous forme de mamelons bien visibles, mais qui ont seulement de 1 mètre à 10 mètres de hauteur au-dessus du niveau du lac Champlain ou des plaines environnantes.

A quelques kilomètres de distance seulement de l'autre côté du lac, et même de la baie de Missisquoi, à Alburgh, à l'île La-Motte, à Chazy, on trouve le Silurien véritable avec ses subdivisions bien connues du Calciferous, du Black River, du Bird Eyes, du Trenton et des Schistes d'Utica. Les caractères lithologiques et paléontologiques de ces subdivisions sont ceux que l'on a partout dans l'Etat de New-York et dans le Canada. Les fossiles s'y recueillent en quantité, et la majeure partie des espèces sont différentes de celles d'Highgate-Springs. De plus on n'y rencontre pas l'*Ampyx Halli* ni les *Lingula* d'Highgate-Springs. La lithologie est complètement différente, ainsi que la structure géognostique ; il n'est pas possible de s'y tromper. Ainsi à Chazy on a de véritables couches ou strates sans interruptions, formant de longues lignes d'affleurements, dont les inclinaisons et les directions n'ont absolument rien de commun avec les rares lentilles calcaires, disséminées en grains de chapelet dans les schistes de Highgate-Springs, de Swanton, et de la baie de Saint-Albans.

Les seuls liens que l'on puisse invoquer entre Chazy et Highgate-Springs, sont : trois ou quatre fossiles identiques ; cinq ou six autres dont l'identification est douteuse, plus quelques formes de fossiles d'Highgate-Springs, qui en Europe indiqueraient les faunes secondes, comme le genre *Ampyx*. Ce genre de Trilobite est d'ailleurs très rare en Amérique, où il n'a pas encore été recueilli avec certitude en dehors des roches Taconiques : nouvel exemple de l'antériorité de l'apparition des genres en Amérique.

Après une étude minutieuse et prolongée d'Highgate-Springs, la conclusion est que ce singulier groupe de monticules ou collines, est formé par un ploiement de roches des schistes de Swanton, qui renferment une colonie et des lentilles de Dove marble.

Ces sortes de ploiements se retrouvent partout dans les schistes noirs du terrain Taconique, qui lors du renversement de tout le système, ont dû forcément, par suite de leur position de couverture supérieure de ce terrain, être soumis à des ondulations, qui jointes aux pressions latérales, ont fortement contourné et ployé toutes les assises de ce groupe. En un mot on a à Highgate-Springs, à Smith's Lime-Works, à Rich's Lime-Works et à la baie de Saint-Albans, le phénomène des colonies, signalé pour la première fois en Bohême par le très savant et sagace observateur, M. Joachim Barrande.

Ferme de Church. — En allant de Highgate-Springs rejoindre à l'Est la route de Swanton à Saint-Armand , après avoir traversé un espace entièrement plat et formé des schistes noirs, on rencontre de nouvelles lentilles calcaires de Dove marble, non-fossilifères. Puis à l'Est et tout à côté de la route, on voit une lentille de Dove marble surmontée par des Grès rouges (*Red sandrocks*), avec la discordance habituelle de 50°.

Si l'on suit la ligne d'affleurement des Grès rouges, on reconnaît qu'ils reposent tantôt sur les schistes, tantôt sur des lentilles de Dove marble, et qu'ils forment un plateau assez large, très entamé par des ravinements, des décompositions et désagrégations atmosphériques. Ce plateau va en se rétrécissant du côté de la ligne frontière du Canada, où il ne forme plus qu'une bande assez étroite près de Saint-Armand. Puis, plus au Nord, à trois ou quatre kilomètres de Saint-Armand, les *Red sandrocks* cessent tout à fait.

En plusieurs endroits de ce petit plateau de Grès rouges, on remarque que les premières couches sont d'un rouge-violet, excessivement dures, et qu'elles renferment des fossiles assez mal conservés. Les premiers fossiles que l'on a recueillis, ont été rencontrés tout à côté de la ferme de la famille Church (*Church's farm*), sur la route de Swanton à Saint-Armand, à peu de distance avant d'atteindre Saxe's Mills. En brisant les morceaux de Grès rouges, on est certain d'en trouver facilement et assez abondamment. Ces fossiles, peu apparents d'ailleurs, sont des têtes et des queues d'un petit Trilobite du genre primordial des *Conocephalites*, que feu Billings a décrit sous le nom de *Conocephalites Adamsi.*

L'importance de cette découverte d'un fossile bien défini de la faune primordiale, est des plus considérables ; car elle démontre que les Grès rouges (*Red sandrocks*) du Vermont doivent être du même âge et la continuation des grès que l'on voit près de Chazy, à la Rivière-au-Sable et à Keesville, de l'autre côté du lac Champlain dans l'Etat de New-York, grès qui ont acquis une grande célébrité en stratigraphie sous le nom qui leur a été donné par le D^r^. E. Emmons, de

Grès de Potsdam (*Potsdam sandstone*). Si l'on visite et étudie les grès à Keesville en revenant de la ferme Church et de la baie de Saint-Albans on est de suite frappé des analogies et même des identités de tous les caractères lithologiques et même paléontologiques. Car à Keesville on trouve un très petit Trilobite, voisin du *C. Adamsi*, qui a été appelé *Conocephalites minimus*, Bradeley. De plus même inclinaison des assises, sous des angles qui varient entre 8 et 12 degrés, en plongeant vers l'Est-Est-Nord.

Seulement dans le Vermont le Grès de Potsdam, n'ayant pas été recouvert par les dépôts du Silurien inférieur, comme cela a eu lieu à l'Ouest du lac Champlain (Etat de New-York), a été soumis pendant toute l'immensité des temps géologiques qui ont suivi, aux dénudations et décompositions atmosphériques, ce qui a enlevé et détruit la plus grande partie de la formation de ce terrain de Grès rouge, surtout les assises supérieures et moyennes, et tout les massifs les plus rapprochés du lac Champlain. Si l'on étudie les Grès rouges au point de vue des dénudations, on est frappé du peu qu'il en reste, et de la puissance des agents destructeurs qui ont enlevé, usé et nivelé toutes les surfaces de ce qui a dû être les rivages de la mer silurienne à la fin des temps Taconiques.

D'ailleurs tout n'a pas été enlevé, même dans cette large vallée de Swanton à Highgate-Springs, où l'on est frappé de trouver un vaste dépôt de sables blancs, qui en certains endroits forment de vraies dunes ; comme par exemple à la maison d'école, menacée d'être ensevelie sous les sables, à moitié chemin entre Swanton et Highgate-Springs. Evidemment ces sables proviennent et sont des restes des *Red sandrocks*, qui ont recouvert tout le pays entre Highgate-falls et Hog-Island.

Voici la coupe géologique à la ferme Church.

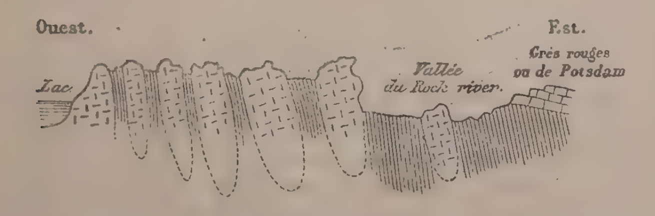


Phillipsburgh. — Entre Highgate-Springs, surtout à partir de l'embouchure de la rivière Rocheuse (*Rock river*), et Phillipsburgh, on rencontre un grand nombre de lentilles calcaires, toutes encloisonnées et encadrées dans des schistes. En général ces calcaires sont ce que l'on nomme dans le Vermont du *Dove marble*, renfermant plus ou moins de magnésie dans leur composition. Cette accumulation de masses lenticulaires est devenue célèbre par la découverte de fossiles dans plusieurs d'entre elles, surtout à côté du village de Phillipsburgh. Quoique ce massif de lentilles s'étende jusqu'à Blood's Corner et même près du village de Bradford, à six kilomètres de Phillipsburgh, et qu'il occupe une surface de trois à quatre kilomètres de largeur depuis les bords du lac Champlain jusqu'au village de Saint-Armand ou Moore's Corner, je le désignerai sous le nom de massif des lentilles calcaires de Phillipsburgh.

Ce massif est placé dans les schistes noirs du Taconique supérieur, et il est la continuation vers le Nord des schistes noirs avec lentilles, que nous venons de décrire à la baie de Saint-Albans, à Swanton et à Highgate-Springs.

Par suite du grand nombre et de l'accumulation des lentilles calcaires de cet important massif de Phillipsburgh, cette partie septentrionale des bords du lac Champlain a offert une plus grande résistance aux dénudations qui ont rasé et nivelé les autres parties des pays environnants; et de plus, dès la dislocation et la formation en terre ferme des roches Taconiques, il a dû former une barrière, île ou promontoire, dans la mer ou golfe de Potsdam ou des dépôts des *Red sandrocks*.

Ce massif forme un relief accentué, qui s'aperçoit de loin ; et qui a l'aspect bosselé, que reproduit la coupe géologique suivante, prise un peu au nord de Saxe's-Mills, à la ligne même de la frontière entre les Etats-Unis et le Canada. La coupe traverse la vallée de *Rock river*.



La carte géologique (pl. I), qui accompagne mon travail est à une échelle trop petite pour représenter tous les détails d'affleurements des masses lenticulaires calcaires avec contournements du massif

compliqué de Phillipsburgh. Je ne donnerai quelques détails, encore assez *grosso modo*, que des affleurements que l'on rencontre en s'avançant directement de Phillipsburgh à Saint-Armand, non en suivant la route, mais bien en passant par des sentiers de piétons qui relient entre elles plusieurs fermes et cabanes à sucre d'érables.

En 1862, dans ma notice intitulée : *Letter to M. Joachim Barrande on the Taconic rocks of Vermont and Canada* », page 6 , j'ai déjà donné les détails géognostiques de cette partie du pays de Phillipsburgh, avec une coupe théorique à l'appui, à laquelle je renvoie.

Les lentilles calcaires du massif de Phillipsburgh ont de 30 à 200 et 300 mètres de longueur, sur 12 à 60 mètres d'épaisseur, avec des intercalations ou encadrements de schistes noirs-grisâtres. Cette structure bizarre et insolite donne un relief topographique de collines ou mamelons allongés, allant du Sud au Nord, d'une hauteur de 5 à 12 mètres, séparés par des petites vallées à parois très abruptes et qui ont la forme de fuseaux. L'ensemble (lentilles et schistes) plonge à l'Est un peu Sud, sous un angle qui varie de 30 à 65 degrés.

Si l'on marche de Phillipsburgh vers Frelighsburg, voici ce que que l'on voit. Le village de Phillipsburgh est bâti sur une première amande ou lentille calcaire de Dove marble, qui finit dans le village même. Les schistes noirs forment le cadre de cette colline, dans laquelle on ne trouve pas de fossiles.

La deuxième ligne d'affleurements de calcaires se rencontre près de la route, derrière le village. Elle est plus large qu'aucune autre des masses lenticulaires, ayant 60 mètres d'épaisseur. Jusqu'à présent on n'y a pas trouvé de fossiles. Après avoir traversé une vallée de schistes noirs, on atteint la troisième ligne ou lentille calcaire, qui n'a que 20 mètres d'épaisseur, et où l'on rencontre un fossile, le *Camerella calcifera*, Billings, qui est assez commun.

Puis on a une vallée de schistes noirs-grisâtres, et l'on arrive à la quatrième ligne de calcaires, formant un mamelon peu élevé, à peine 2 à 3 mètres, et d'une largeur de 50 mètres, mais qui contient passablement de fossiles. On n'obtient ces fossiles qu'avec beaucoup de peine, après avoir brisé de nombreux blocs d'un calcaire un peu sableux, fort dur. Voici la liste des principaux : *Bathyurus Saffordi*, Billings (ce Trilobite, le plus commun de tous ceux du Taconique supérieur, ne présente jamais que la tête et la queue ; j'en ai recueilli aussi l'hypostome), *Amphion Salteri*, Bill.. *Cheirurus*, *Asaphus*, *Dikelocephalus Missisquoi*, Bill., *Camerella calcifera* Bill., *Orthis Hippolyte*, Bill., *Orthoceras Marcoui*, Barrande, *Orthoceras Missisquoi*, Bill., et des éléments et tiges d'Encrines ou de *cystideæ*.

On rencontre souvent dans cette lentille de véritables nids ferru-

gino-calcaires, qui exposés à l'air s'oxydent facilement et se décomposent, faisant ressortir les formes délicates des fossiles, surtout de l'*Amphion Salteri*. Sur plusieurs parties de cette lentille, on voit des nids et des filons véritables de carbonate de magnésie ; et alors le calcaire devient du véritable Dove marble et ne contient plus de fossiles. Peu avant d'atteindre Eaton's Barn, cette lentille se ploie en véritable demi-lune.

La cinquième ligne de calcaires en amandes, commence à la ferme de Blanchard, et après avoir formé trois ou quatre mamelons, elle se termine par une crête plus accentuée que les autres et qui domine le village de Saint-Armand, appelé aussi des noms de Four-Corners (les quatre coins), ou Moores'Corner. Dans cette cinquième grande lentille on rencontre surtout des coquilles fossiles en forme de spirale, appartenant à des Céphalopodes ou à des Gastéropodes, tels que : *Lituites Farnsworthi*, Bill. *Lituites Imperator*, Bill., *Nautilus Pomponius*, Bill., *Murchisonia Vesta*, Bill., *Metoptoma Niobe* et *Metoptmona Orithya*, Bill., *Pleurotomaria postuma*, Bill., *Maclurea matutina*, Hall, *Maclurea ponderosa*, Bill., *Ecculiomphalus canadensis*, Bill., *Ecculiomphalus intortus*, Bill., et *Ecculiomphalus spiralis*, Bill.

Le calcaire de cette cinquième ligne de masses lenticulaires est blanchâtre à la surface ; la cassure bleu-grisâtre est lustrée ; la structure en petit est sub-foliacée avec des surfaces ondulées et luisantes comme des schistes. Il présente le singulier phénomène de ne laisser voir les fossiles que sur les surfaces très usées et polies par les agents atmosphériques. Dans l'intérieur de la roche on ne voit absolument rien, aucune trace indiquant une coquille ou un test quelconque.

Enfin la sixième grande lentille est très large. Elle forme au Nord-Ouest de Saint-Armand un dôme allongé, bien accentué, élevé de 25 à 35 mètres au-dessus de la vallée. Sur les surfaces usées et polies de cette lentille se voient des sections de gros Gastéropodes, surtout des *Maclurea* et des *Ecculiomphalus*.

La vallée de Saint-Armand ou de Krantz Mills a une largeur d'environ 500 mètres. Elle est composée entièrement de schistes noirs-grisâtres. Puis on rencontre une colline de *Red sandrocks* ou Grès de Potsdam, reposant en stratification discordante sur les schistes. Ces Grès rouges, avec calcaires dolomitiques gris-blanchâtres, ont une longueur de 100 mètres , et les assises sont presques horizontales.

Plus loin à l'Est, en s'avançant vers la ferme de Cook, sur la route de Frelighsburg, on rencontre les schistes luisants noirâtres identiques à ceux de la ville de Saint-Albans.

Comme toutes les lentilles calcaires de Phillipsburgh sont très allongées, la stratification est assez distincte ; quelquefois même on

a des bancs bien stratifiés s'étendant sur une longueur de 15 à 25 mètres ; puis ils disparaissent subitement au milieu de massifs anguleux, à fissures et à veines remplies de carbonate de chaux semi-cristallisé, ou de carbonate de magnésie amorphe.

Par suite de plusieurs flexions et petits ploiements, les calcaires du groupe de Phillipsburgh ont une inclinaison très variable, plongeant quelquefois à l'Est-Est-Sud et même au Sud-Sud-Est, sous un angle de 20 à 30 degrés. Les schistes qui les encadrent ont alors la même inclinaison et le même plongement. Mais généralement l'inclinaison des calcaires et des schistes est de 45 à 65 degrés, et les plongements sont vers l'Est.

Les collines ou mamelons calcaires sont tous arrondis du côté de l'Est, tandis qu'ils présentent un petit abrupt très raide, de trois à quatre mètres de hauteur, du côté de l'Ouest. Puis toutes les vallées schisteuses comprises entre les lentilles sont en forme de fuseau.

Dans tout le massif de Phillipsburgh on n'a pas trouvé les mêmes colonies que celles qui existent à Highgate-Springs, à Swanton et à la baie de Saint-Albans ; mais alors on y a de véritables centres d'apparitions de formes de fossiles indiquant des avant-coureurs ou types prophétiques des faunes secondes, comme : *Orthoceras*, *Lituites, Nautilus*, *Maclurea*, *Ecculiomphalus, Pleurotomaria*, *Murchisonia* et *Amphion*, mélangés à des formes primordiales, comme : les *Dikelocephalus*, les *Bathyurus* et *Camerella.*

Du reste, avec les années, nos connaissances des faunes primordiales s'augmentent constamment de nouvelles formes, aussi bien en Europe qu'en Amérique. Le petit bassin de la Bohême, qui a servi à M. Barrande pour donner les premiers aperçus de la vie primordiale, ne pouvait contenir toute la série des êtres primordiaux ; surtout si l'on songe que, d'après les remarques si judicieuses de M. Barrande lui-même, les faunes primordiales ont été divisées en provinces géologiques marines et que ces provinces sont au moins tout aussi tranchées et différentes que les provinces zoologiques d'aucune des périodes géologiques qui ont succédé. En Bohême, la faune primordiale n'est composée que de Trilobites, appartenant surtout aux genres *Paradoxides*, *Conocephalites*, *Arionellus*, *Agnostus*, etc. Dans le pays de Galles il n'en est plus de même, et, grâce aux recherches de mon ami, feu Salter, et de MM. Henry Hicks, Harkness et Homfray, on y a trouvé, dans le groupe des strates de l'époque primordiale (groupes de Longmynd, Menevien, des Lingula flags et de Tremadoc), en outre des grands Trilobites signalés en Bohême, des Brachiopodes, des Gastéropodes (Hétéropodes), des Crinoïdes et des Cystidæ, des Lamellibranches et des Céphalopodes. En Amérique, la faune pri-

mordiale est encore plus riche. Tout en commençant, comme en Europe, par les genres de Trilobites tels que : *Paradoxides, Olenus, Conocephalites ;* elle renferme d'autres genres spéciaux à l'Amérique, tels que : *Bathyurus*, *Bathyurellus*, *Menocephalus*, *Amphion ;* et surtout elle voit apparaître les *Dikelocephalus*, les *Ampyx*, les *Asaphus*, les *Cheirurus*, les *Calymene*, les *Illœnus;* des Céphalopodes, des Gastéropodes, des Lamellibranches, des Brachiopodes, des Crinoïdes, des Zoophytes, des Protozoaires et des Graptolites. Cette richesse, d'ailleurs, étonne peu lorsque l'on considère les vastes surfaces recouvertes par le terrain Taconique de l'Amérique du Nord.

Une rectification. — Ceux qui ont lu les magnifiques travaux du vénéré et très savant M. Barrande, connaissent l'opposition qu'il fait à l'existence des Céphalopodes dans la forme primordiale. En Bohême, où des déversements de porphyres ont arrêté les dépôts sédimentaires réguliers et par suite interrompu les développements de la faune primordiale, on n'a que la portion la plus ancienne de la faune, c'est-à-dire la zone à *Paradoxides*. Mais les groupes moyen et supérieur de cette belle et intéressante faune y font complètement défaut. Par contre, on possède la faune primordiale avec tous ses développements dans le pays de Galles, à Terre-Neuve, dans le Nouveau-Brunswick, au Canada et aux États-Unis ; et, dans toutes ces contrées, on y a trouvé des Céphalopodes qui ont vécu en compagnie d'êtres ayant des formes incontestablement primordiales. Cela me conduit à faire une rectification :

M. Barrande, dans son *Résumé général de nos Études sur les Céphalopodes* (1), parle d'une découverte d'un fragment de Céphalopode que j'aurais faite dans la carrière de Braintree, près de Boston, découverte qu'il conteste en s'appuyant sur une lettre de M. S. W. Ford. Evidemment l'honorable M. Barrande fait une confusion avec la découverte de feu le Révérend John B. Perry. Ce dernier m'a affirmé avoir trouvé un fragment de Céphalopode à Braintree, en compagnie du *Paradoxides Harlani* et d'un *Conocephalites* inédit. Des circonstances de force majeure ont empêché Perry de me montrer l'échantillon. Mais connaissant l'honnêteté et la capacité d'observateur de mon regretté ami feu le Révérend Perry, j'ai cru devoir rappeler sa découverte dans mon *Explication d'une seconde édition de la Carte géologique de la Terre*, tout en lui donnant une forme dubitative, parce que je n'ai pu contrôler *de visu* cette découverte. M. Ford pas plus que moi, n'a vu l'échantillon, qui, je pense, doit se trouver dans le musée Agassiz, à Cambridge.

(1) *Système silurien de la Bohême*, vol. II, 5e partie, p. 1462, PRAGUE, 1877.

Résumé. — Résumons la géologie de cette partie Nord-Est des bords du lac Champlain. D'après les observations précédentes, on voit que le pays est formé de deux grands systèmes de roches, en dehors, bien entendu, des terrains superficiels quaternaires et modernes, dont je ne parle pas dans cette étude.

Ces deux systèmes de roches ne sont pas contemporains. Le plus récent, reposant partout en discordance de stratification bien accentuée sur l'autre, est connu dans le pays sous le nom de *Red sandrocks* (Grès rouges). Par leurs affinités et ressemblances paléontologiques, lithologiques et géognostiques, ces Grès rouges sont rapportés au grès de *Potsdam sandstone*, dont ils sont d'ailleurs très rapprochés géographiquement, car une distance de cinq kilomètres seulement les sépare de localités typiques pour ce grès, les environs des villages de Chazy et de Keesville. Ce qui en reste, car la plus grande partie des *Red sandrocks* a été dénudée, est évidemment la base ou partie inférieure du Grès de Potsdam de l'Etat de New-York et du comté de Beauharnais, au Canada.

Le plus ancien système de roches comprend tous les schistes qui se rencontrent depuis les bords du lac Champlain jusqu'aux conglomérats, schistes talqueux et quartz, qui forment la première grande chaîne des Montagnes Vertes (*Green Mountains*), schistes talqueux qui finissent par être remplacés, plus à l'Est, par des micaschistes, des gneiss et des granites.

Une immense brisure et dislocation des strates a eu lieu à la fin du dépôt de ces schistes noirs-grisâtres ; elle a soulevé non seulement les granites, syénites, gneiss et micaschistes, mais aussi tous les autres schistes noirs plus récents, et, par suite de pressions latérales des plus puissantes, elle a refoulé, en le renversant, tout le système, et lui a donné cette structure particulière aux montagnes les plus compliquées, désignée dans les Alpes sous le nom significatif de structure en éventail.

La partie supérieure de ce vaste ensemble de schistes anciens forme, dans le système des Montagnes Vertes, la dernière chaîne occidentale du groupe. Suivant les localités, cette dernière chaîne porte différents noms, dont le principal et le plus connu est : « la chaîne de montagnes *Taconique*, dont la direction est presque du Nord au Sud, et court sur un grand espace parallèlement aux lignes frontières des États de New-York, du Connectitut, du Massachussetts et du Vermont (1). »

Ce nom, d'origine indienne, donné par les habitants aborigènes

(1) Voir : *The Taconic system, by E. Emmons*, in-4°, ALBANY, 1844.

de ces contrées, et sous tous les rapports on ne peut mieux approprié, a été proposé et adopté par feu le professeur Ebenetzer Emmons, qui l'a appliqué à ces schistes noirs-grisâtres qu'il a été le premier à décrire et à caractériser.

Dans ces schistes Taconiques, se trouvent pris et encadrés des massifs lenticulaires calcaires, disséminés çà et là, sans ordre stratigraphique ; puis aussi des quartzites et quelques dalles calcareo-sableuses.

L'épaisseur totale de ce système, en tenant compte des ploiements et contournements locaux de la partie supérieure, ne peut pas être estimée à moins de 3,000 mètres. Dans un pareil ensemble de strates, pour la clarté des descriptions, il est nécessaire de faire des subdivisions, afin d'avoir des points de repère, et aussi pour faciliter les comparaisons que l'on pourra faire avec les autres contrées. Feu le Dr. Emmons a bien établi des subdivisions dans cette série, mais il lui a manqué presque toujours les fossiles; le bel horizon fossilifère de Georgia n'avait pas encore été découvert. De plus le peu de fossiles qu'il avait recueillis étaient mal conservés et avaient des caractères un peu problématiques, tout en montrant des formes spéciales et insolites. Enfin le Dr. Emmons ne regardait pas les massifs lenticulaires calcaires comme encloisonnés et faisant partie intégrante du terrain Taconique, mais bien comme étant des espèces de sacs ou de poches remplies postérieurement à l'époque Taconique par des dépôts de roches, des groupes du Grès calcifère (*Calciferous sandrock*) ou du Calcaire de Trenton.

Ces raisons m'ont décidé à donner une classification un peu différente du Taconique supérieur, tout en adoptant les divisions principales, les vues d'ensemble et enfin tout le système Taconique du Dr. Emmons.

Voici ces divisions du terrain Taconique supérieur, que j'ai déjà données d'ailleurs en grande partie dans deux mémoires publiés en 1862 et 1863, sous les titres de : « *The Taconic and Lower Silurian rocks of Vermont and Canada;* et « *Letter to M. Joachim Barrande on the Taconic rocks of Vermont and Canada* », Boston et Cambridge, in-8°.

Les fossiles primordiaux trouvés à Georgia et à Swanton, permettent de former un groupe de roches, composé principalement de schistes ardoisiers, de quelques minces assises de grès calcaires, avec des massifs lenticulaires de calcaire encadrés et encloisonnés dans les schistes, dont l'épaisseur approximative peut être évaluée à 130 mètres. Son importance est des plus grandes, puisque ce groupe de Georgia a été reconnu tout le long de la ligne de Georgia à la frontière du Canada où il pénètre, et où selon plusieurs indica-

tions, on le suivra sans de grandes difficultés jusqu'à la rivière du Loup, et peut-être jusqu'à Gaspé.

De plus ce groupe avec ses fossiles caractéristiques, surtout l'*Olenus Thompsoni* a été reconnu au détroit de Belle-Isle sur la côte de Terre-Neuve.

Le groupe de Georgia placé à peu près au milieu du terrain Taconique supérieur au vrai Taconique par excellence, le divise en deux parties presque égales ; savoir : la partie inférieure s'étendant jusqu'aux schistes et conglomérats talqueux, que j'ai désignés jadis sous le nom de groupe de Saint-Albans ; et la partie supérieure formant les groupes de Phillipsburgh et les schistes de Swanton, qui ne sont autres que les véritables schistes noirs du Dr. Emmons.

Les limites de ces divisions sont indistinctes, comme on doit s'y attendre dans un énorme système de roches de la même nature lithologique ; mais je suis certain qu'après quelques recherches, on retrouvera toujours ces divisions dans la région de l'Amérique que je considère ; c'est-à-dire la contrée comprise entre les fleuves Saint-Laurent, Richelieu et Hudson.

Le groupe de Saint-Albans repose en concordance de stratification sur le Taconique inférieur, qui commence aux conglomérats et schistes talqueux. Il a une puissance de 1,000 mètres environ. Il présente vers sa partie inférieure, dans des schistes, des filons, veines et nids de quartz pur, et aussi des quartzites. En Canada, ces roches quartzeuses sont remplacées par un déversement de trapps. Vers le milieu de cette division de Saint-Albans, on rencontre un massif de schistes plus homogènes, qu'on exploite souvent pour couvrir les maisons, et qui sont connus dans Vermont sous le nom significatif de *roofing slates* (schistes ardoisiers pour les couverts).

La partie la plus supérieure du groupe, contient d'assez nombreuses lentilles de calcaire très dur, à structure bréchiforme, à stratification indistincte, de couleur bleue, grisâtre à la cassure ; comme par exemple dans le massif lenticulaire qui forme les chutes de la rivière Missisquoi au milieu du village de Highgate-falls. En général ces lentilles calcaires du groupe de Saint-Albans ont une forme plus globuleuse et moins en amande que celles du groupe de Phillipsburgh.

Les fossiles paraissent être très rares dans le groupe de Saint-Albans. On dit avoir trouvé un exemplaire de Trilobite, identique à l'*Ol. Thompsoni* de Georgia, dans un des ravins voisins de la ville à l'Est de Saint-Albans ; et un autre exemplaire aurait été trouvé près de Franklin. Mais je ne les ai vus ni l'un ni l'autre. Il est possible que ce soient de véritables *Paradoxides*. Dans la masse lenticulaire calcaire de High-

gate-falls, feu mon ami le Dr. Hall de Swanton a recueilli un *Bathyurus* et un fragment de Céphalopode. Pour moi je n'ai rien pu y trouver, dans les nombreuses visites que j'ai faites à Saint-Albans èt à Highgate-falls.

Le groupe de Phillipsburgh qui surmonte immédiatement le groupe de Georgia, décrit et caractérisé antérieurement, ne peut être évalué à moins de 1,000 mètres d'épaisseur. Là où il n'y a pas, ou presque pas, de lentilles calcaires encadrées dans les schistes, il est possible que ce groupe n'ait guère que de 3 à 400 mètres d'épaisseur. Mais dans le massif de Phillipsburgh, il atteint certainement au moins 1,000 mètres. Les fossiles y sont localisés dans certaines amandes calcaires privilégiées, celles dont les calcaires sont plus marneux et moins compactes que ce que l'on nomme le Dove marble, où par contre on ne trouve pas traces de fossiles, du moins entre la baie de Saint-Albans et Phillipsburgh. Ainsi que je l'ai déjà dit, les fossiles du groupe de Phillipsburgh indiquent un mélange de formes dites primordiales, avec des formes de la faune seconde. Plus exactement on y a des formes prophétiques ou des avant-coureurs de la faune silurienne; et cela en plus grande abondance qu'en Europe.

Enfin les schistes ou groupe de Swanton succèdent sans limite bien tranchée au groupe de Phillipsburgh, seulement on peut dire en général que les Schistes de Swanton sont d'une couleur plus noire, que les lentilles calcaires y sont bien moins nombreuses et qu'elles gisent toujours vers la partie inférieure du groupe, dans le voisinage du groupe de Phillipsburgh. Les lentilles de Dove marble y sont très rares et de dimensions plus petites que dans les groupes précédents. Je n'en connais qu'à Highgate-Springs.

Plusieurs de ces lentilles calcaires sont des colonies, renfermant en outre de types précurseurs, comme les *Ampyx*, *Calymene*, *Trinucleus*, *Orthis*, *Rhynchonella*, *Orthoceras*, *Murchisonia*, des espèces identiques, ou tout au moins très voisines du Silurien inférieur, ou système de Champlain, ou faune seconde.

Vers la base du groupe de Swanton, on rencontre beaucoup de *Graptolites*. Dans le village même de Swanton, elles ne sont pas rares, surtout aux chutes de la rivière Missisquoi; et si les schistes y étaient plus exposés à la vue, il est peu douteux que l'on y trouverait toutes les espèces de la Pointe-Lévis (Canada).

Il y a çà et là dans le groupe de Swanton de véritables assises de calcaires marneux de couleur bleu-foncé presque noirâtre, ayant seulement $0^m,15$ d'épaisseur, et ne semblant pas contenir trace de fossiles.

Les ploiements et contournements auxquels ce groupe a été soumis rendent difficile une évaluation, même approximative, de son épaisseur; cependant je pense qu'elle ne doit pas être moins de 800 mètres. Il forme tout le pays à l'Ouest d'une ligne qu'on tirerait de Highgate-Springs à Swanton et à la ferme du gouverneur Smith (baie de Saint-Albans). Il compose entièrement Hog Island (île du Cochon) et les îles Butler, Wood et Potter. Je ne sais pas s'il forme la partie nord de l'île North-Hero, que je n'ai pas visitée; mais je suis porté à le croire.

Groupe de Champlain. — Toute la grande presqu'île d'Alburgh est recouverte par les Schistes d'Utica (*Utica slates*), dans lesquels on rencontre très abondamment une quantité de fragments du Trilobite appelé *Triarthus Beckii*, Green, et le *Graptolites dentatus*, Emmons. Si l'on suit la côte occidentale de la presqu'île d'Alburgh, depuis le débarcadère de l'île La Motte, jusque vis-à-vis Rouses-Point, on est frappé de voir partout les schistes d'Utica remplis de fragments de fossiles, fortement relevés, ployés, brisés et très tourmentés, comme cela arrive toujours dans le voisinage des grandes failles.

A Rouses-Point, sur le bord occidental du fleuve Richelieu, on retrouve les Schistes d'Utica, renfermant une quantité de fragments de *Triarthus Beckii*, exactement comme à la péninsule d'Alburgh. Mais aussitôt qu'on arrive sur le territoire de Chazy, comté de Clinton, État de New-York, on rencontre d'abord les calcaires de Trenton, par assises bien régulières et remplies de fossiles, comme aux chutes de Trenton (*Trenton falls*). Ces calcaires recouvrent tout le pays entre le village de Corbaux, celui du débarcadère de Chazy et le village de Chazy proprement dit. Si l'on suit le lit de la rivière, en arrivant un peu au-dessous du pont du village de Chazy, on reconnaît dans les berges, les calcaires de l'île La Motte, aussi nommés calcaires de *Black river*, puis le calcaire de la petite subdivision du *Bird-eyes*, et enfin les calcaires de Chazy (*Chazy limestone*). Cette dernière division atteint une épaisseur de 100 mètres; et les calcaires qui la composent sont très fossilifères, surtout très riches en Brachiopodes, en *Maclurea* et en débris de Crinoïdes (1). Plus à l'Ouest, après être sorti du village, on a les *calciferous sandrocks* (grès calcarifères), ayant de 40 à 50 mètres d'épaisseur au maximum. Puis le tout repose sur la partie supérieure du Grès de Potsdam. On dirait que les assises des différentes divisions de roches du terrain Champlain ou silurien inférieur tournent autour du village de Chazy, comme autour d'un pivot.

(1) Je ne donne pas de listes des fossiles, ni de descriptions détaillées de la géognosie de cette partie de New-York. Le lecteur trouvera tous les détails dans les volumes in-4° du *Geological survey of New-York*, 1842-48.

C'est à deux kilomètres à l'ouest de Chazy, que l'on voit le point de contact entre les grès calcifères et les Grès de Potsdam. Partout on observe une discordance de stratification bien marquée. Les Grès de Potsdam inclinent de 8 à 10° vers l'Est-Est-Sud ; tandis que les grès calcifères ont une inclinaison d'au moins 25°, en plongeant au Sud-Sud-Est.

Du reste topographiquement, il y a une grande différence entre la partie du pays formée des Grès de Potsdam et celle qui est recouverte entièrement par le terrain Champlain. La région du Grès de Potsdam présente tout à fait l'aspect d'une ancienne plage marine sur laquelle venaient mourir les vagues de la mer de l'époque des dépôts du terrain Champlain; tandis que le pays silurien offre une série de petites collines s'échelonnant les unes derrière les autres, avec des inclinaisons des strates de plus en plus fortes, et qui ont l'air d'aller s'engloutir dans le lac Champlain, où un fort effondrement avec faille s'est produit à la fin du dépôt Champlain.

Cette faille, à laquelle le lac Champlain doit son origine, traverse la baie de Missisquoi dans toute sa longueur, passe entre Hog-Island et la presqu'île ou péninsule d'Alburgh, semble couper le coin Nord-Est de l'île de North-Hero, pour disparaître sous les eaux du lac entre les îles Butler et Knight.

En résumé, on a à Chazy, à l'île La Motte et à la péninsule d'Alburgh un groupe de roches bien caractérisé, qui se retrouve identiquement dans diverses parties de l'État de New-York et du Canada, et que le docteur Emmons a nommé le groupe ou terrain Champlain, renfermant la faune seconde de M. Barrande. Ce Silurien inférieur véritable n'est séparé du terrain Taconique, aussi créé et établi par le docteur Emmons, que par un bras du lac Champlain, de seulement 100 mètres de largeur vis-à-vis le village d'Alburgh-Springs.

Les assises de ces deux terrains, à tous les points de vue, n'ont absolument rien de commun les unes avec les autres, si ce n'est une structure schisteuse du groupe d'Utica et des schistes de Swanton.

Explication de la carte géologique (pl. I). — La carte est à une échelle suffisante pour permettre de donner des détails d'affleurements nécessaires à l'entente d'une stratigraphie très compliquée, et qui se rencontre bien rarement.

Le caractère si remarquable des lentilles calcaires disséminées au milieu des schistes Taconiques, a été indiqué, en accusant plus fortement les teintes du groupe dans lequel elles sont encadrées. De plus j'ai placé une croix sur des lentilles calcaires des groupes de Phillipsburgh et de Swanton, où l'on a des colonies et des centres d'êtres prophétiques de la faune seconde.

Il faudrait que la carte fût à une échelle plus grande pour donner tous les détails des ploiements locaux, des lentilles calcaires et des schistes de Highgate-Springs et de Phillipsburgh. Pour Highgate-Springs, j'ai pu dessiner bien visiblement tous les accidents et détails fort compliqués qui s'y trouvent sur la grande carte des comtés de Franklin et de Grande-Ile, par M. E. Walling, New-York, 1857. Celle de feu Logan, citée précédemment, est trop petite; et sous une apparence d'exactitude mathématique, elle ne donne que très imparfaitement les affleurements et les directions.

J'ai laissé en blanc l'île Knight, le Nord de l'île North-Hero, et une partie de la route entre Rouses-Point et Chazy, que je n'ai pas visitées ou pas tenues minutieusement et pied à pied préférant l'abstention à des indications hasardées ou douteuses.

Explication des coupes géologiques (pl. II). — Les coupes de Georgia, de Saint-Albans, de Swanton et d'Highgate-Springs ont été expliquées avec détail dans les descriptions qui précèdent.

Dans la coupe idéale C, représentant l'époque de la mer qui a déposé les grès de Potsdam sur les assises disloquées et renversées des schistes Taconiques et sur les roches cristallines de New-York, j'ai cherché à montrer quels étaient, dans la région Nord du lac actuel, les contours probables de la mer Potsdammique, et j'ai indiqué par un pointillé les positions des villages de Chazy et de Swanton.

La coupe idéale B, de la même région, représente les terres fermes, le bassin et la mer de l'époque silurienne inférieure, qui a vu dans ces parages l'existence et le développement de la faune seconde. Les Grès de Potsdam, sur la rive orientale, étaient dans toute leur puissance et formaient des falaises en surplomb sur la mer.

Puis la coupe A, à travers le lac Champlain, depuis le voisinage du village de Chazy jusqu'aux Montagnes-Vertes, en passant par Swanton, montre le relief actuel et ce qui reste des formations du terrain Champlain et du Taconique supérieur, après les longues et très importantes dénudations qui se sont accomplies depuis que ces terrains ont été exondés et soumis aux agents destructifs de l'atmosphère.

M. Gaudry communique la note suivante :

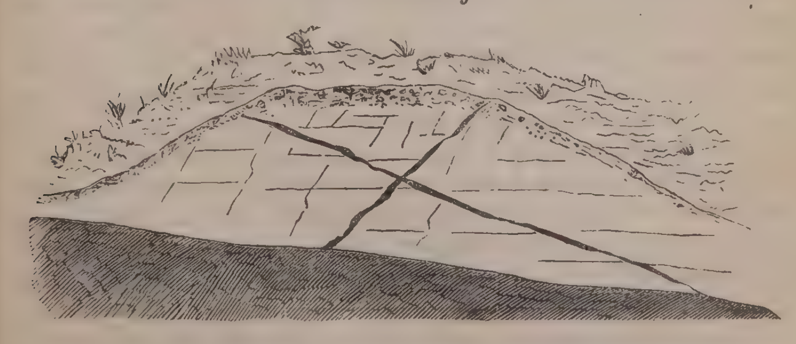
*Sur l'*origine des silex de la craie,

Par M. de Cossigny.

L'idée qui me paraît la plus répandue, c'est que les silex de la craie sont dus à une précipitation floconneuse de silice qui aurait eu lieu dans la mer crétacée en même temps que s'y déposait un sédiment calcaire. Il est assez naturel qu'une telle manière de voir se soit présentée la première à l'esprit des observateurs ; la craie ayant été surtout étudiée dans la région classique, peu distante de Paris, où les silex se montrent en lits horizontaux coïncidant avec certains plans de stratification. On est non moins naturellement amené à un point de vue tout différent, quand on parcourt une région, telle que les environs de Troyes, où les silex ne se rencontrent que rarement dans les plans de superposition des couches.

Dans les collines de la rive droite de la Seine au N.-O. de Troyes, j'ai pris le croquis suivant, dans une berge, au bord du chemin désigné sur la carte de l'état-major sous le nom de la *voie Rège.*

Fig. 1. — *Veinules de silex croisés dans un talus de craie au bord de la voie Rège.*

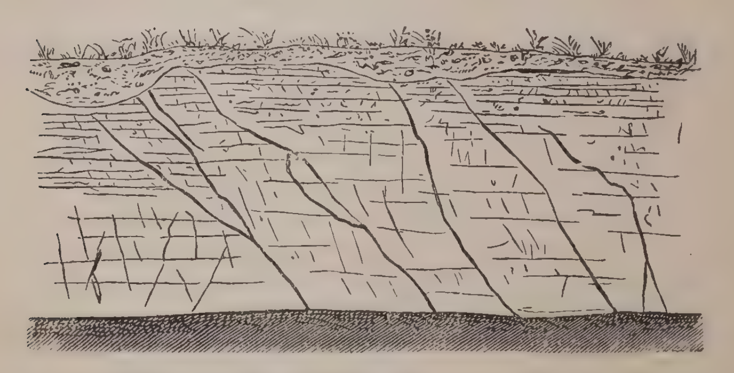


Les plus fortes lignes noires représentent les intersections de la surface du talus de craie et de deux veinules de silex de deux à trois centimètres d'épaisseur, véritables filons en miniature, qui se croisent comme l'indique la figure. Ni l'une ni l'autre de ces veinules n'est en rapport avec la stratification qui est sensiblement horizontale. Il est évidemment impossible que de la silice qui se serait aglo-

mérée au milieu de l'eau, en vertu de la seule force d'attraction de ses molécules, et en même temps que se déposait lentement la matière crayeuse, ait pu affecter une telle disposition.

Voici une autre vue, prise au S.-O. de Troyes, dans le talus d'une tranchée de trois à quatre mètres de hauteur, sur la route du village de Laines-aux-Bois au hameau des Grandes-Vallées.

Fig. 2. — *Veinules de silex dans une tranchée près Laines-aux-Bois (Aube).*



Je pourrais multiplier les exemples, mais il me suffira de signaler les traits communs à ceux déjà cités et à tous les autres analogues.

Lorsque deux veinules, ou petits filons de silex, se croisent comme dans la figure 1, il n'y a pas deux filons d'âges différents, dont l'un aurait recoupé l'autre, mais, à proprement parler, un filon unique ayant rempli simultanément deux fentes croisées. Vers le croisement il n'y a pas de solution de continuité entre la matière siliceuse qui remplit les divers embranchements.

Généralement ces petits filons de silex ne sont continus que sur une étendue de quelques mètres; après quoi ils s'amincissent et se terminent en coins. Mais on peut reconnaître que leur direction est prolongée par une fente capillaire existant dans la craie; et, si la disposition des lieux permet de suivre cette fente, on retrouve, dans son plan, de nouvelles veinules de silex plus ou moins étendues ou, tout au moins, des séries de plaquettes irrégulièrement lenticulaires correspondant à des élargissements de la fente.

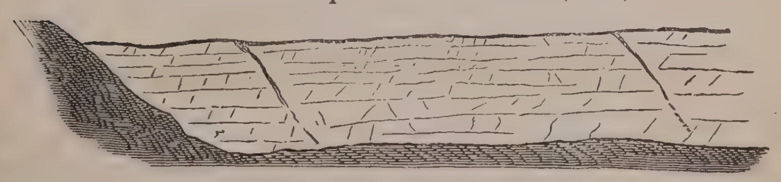
Parmi les innombrables fentes qui recoupent souvent la craie suivant diverses directions, celles qui se trouvent remplies de silex sont en nombre relativement très petit. Non seulement les autres sont vides mais beaucoup d'entre elles traversent les veinules de silex. Aussi, partout où la craie est très fissurée, on ne peut extraire de ces

veinules que de petits fragments tabulaires qui se détachent d'eux-mêmes à mesure qu'on les dégage de la craie qui leur était adhérente. Cette observation me paraît démontrer que le remplissage des fissures de la craie par la silice n'a eu lieu que pendant un temps très limité et à une époque relativement fort ancienne, postérieure à la solidification de la craie, mais antérieure à la plupart des dislocations qu'elle a subies.

Dans tous les cas dont il s'agit, le silex présente les mêmes couleurs, noire ou brune, les mêmes caractères minéralogiques que les silex ordinaires; la surface de contact avec la craie, au voisinage du silex, ne présente aucun signe d'altération.

Au bord de la route qui conduit de Saint-Mards-en-Othe à Maraye, une petite carrière à flanc de coteau met en évidence, sur une étendue de dix à douze mètres, un lit horizontal et continu de silex dont l'épaisseur varie de deux à quatre centimètres. Ici on pourrait croire au premier abord qu'on a affaire à une petite couche siliceuse régu-

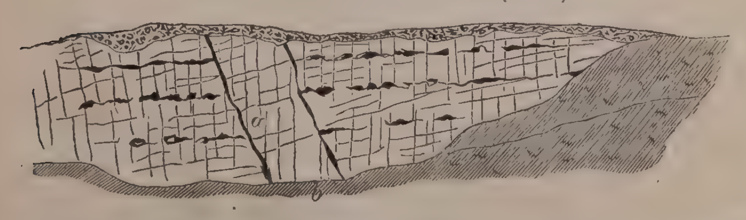
Fig. 3. — *Gradin de craie couronné par une strate de silex, dans une carrière près de Saint-Mards* (*Aube*).



lièrement stratifiée. Mais, en y regardant de plus près, on aperçoit deux ramifications inclinées qui pénètrent de un mètre à un mètre trente dans la craie sous-jacente; ce qui prouve qu'il s'agit encore d'un véritable petit filon dont la branche principale s'est, pour ainsi dire, introduite dans le joint séparatif de deux couches.

Une petite carrière (fig. 4), au-dessus de Saint-Benoît-sur-Vanne,

Fig. 4. — *Front de taille dans une carrière de craie avec silex, près Saint-Benoît-sur-Vanne* (*Aube*).



mettait en évidence, lors de ma visite, des faits des plus intéressants. Indépendamment de deux veinules inclinées et parallèles, le front de

carrière recoupait plusieurs lits horizontaux de silex, complètement interrompus dans l'intervalle de un mètre cinquante environ qui séparait les deux veinules. Ces lits, qui présentaient quelques solutions de continuité se terminaient, vers les extrémités de la carrière, par des plaquettes de silex amincies sur leurs bords. Mais, plus près des filons, on trouvait des plaques lenticulaires plus épaisses et même des silex en rognons irréguliers. En divers endroits il y avait soudure ou, pour parler plus exactement, continuité entre les veinules inclinées et les silex les plus voisins.

Ainsi, dans cet espace de quelques mètres, on trouvait réunies les dispositions les plus dissemblables des silex ; ceux en forme de filons et ceux, de forme variée, qui occupent des joints de stratification : bien plus, on pouvait constater l'unité du phénomène qui avait produit ces silex d'aspects si différents.

Autre fait très curieux : la veinule de gauche, dans sa partie inférieure, de *a* en *b* sur la figure, était composée de plusieurs bandes alternatives de silex et de pyrite blanche (1) ; circonstance qui tend, d'une part, à justifier dans une certaine mesure la dénomination de filons que j'ai appliquée plusieurs fois aux veinules de silex ; et d'autre part, à démontrer que les pyrites qu'on rencontre dans la craie auraient une origine tout à fait semblable et à peu près contemporaine de celle des silex.

Dans les divers cas que je viens de passer en revue, il me paraît d'une évidence indiscutable que le silex s'est déposé dans les fentes de la craie, déjà solidifiée, partiellement disloquée et vraisemblablement émergée. Peut-être faudrait-il ajouter que, dans la plupart des cas, les fentes ont été préalablement élargies par l'action d'eaux corrosives. Dans tous les cas, le résultat final ne peut être attribué qu'à des eaux minéralisées qui ont déposé une concrétion siliceuse sur les parois des cavités qu'elles ont, peu à peu, comblées.

Quelle était exactement la composition chimique et l'état physique de l'eau incrustante ? Par quel phénomène d'endosmose la silice s'est-elle portée dans les espaces vides d'une certaine dimension sans laisser de traces de son passage dans les pores de la roche, non plus que dans les fentes, d'une largeur capillaire ? Ce sont là des questions que je n'entreprends point de résoudre. Je ferai seulement remarquer que les phénomènes qui nous occupent sont parfaitement comparables au remplissage des cavités de certaines roches amygdaloïdes par le calcaire spathique, et à peu près identiques à ceux qui,

(1) La pyrite était en grande partie décomposée et il n'en restait pour ainsi dire que des témoins, le reste était remplacé par de l'oxyde de fer un peu ocreux.

dans d'autres roches, ont eu pour résultat la production des agates ; qu'enfin les lois naturelles, sous l'empire desquelles se sont accomplis ces divers phénomènes, ne paraissent pas différer essentiellement de celles qui ont présidé à la circulation, à travers les roches, de diverses substances, telles que les phosphates, les pyrites et plusieurs oxydes, qui ont donné lieu à diverses épigénies ou se sont concentrées dans des corps fossiles.

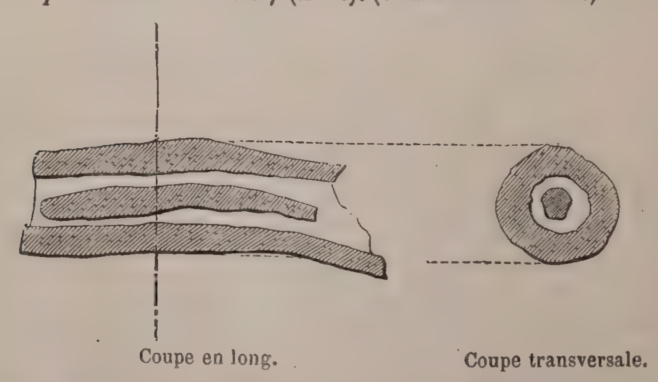
J'ai considéré plus particulièrement, jusqu'ici, les silex qui affectent les dispositions en plaques ou en veinules ; quant à ceux qui se présentent sous des formes plus ou moins irrégulières et sont ou complètement isolés, ou groupés par bancs horizontaux, j'ai déjà dit qu'ils paraissent identiques aux premiers au point de vue minéralogique. Il faut remarquer, en outre, qu'ils gisent non seulement dans le même terrain, mais souvent dans le prolongement des mêmes couches. Il serait vraiment bien étrange que ces divers silex appartinssent à des époques géologiques très éloignées et eussent un mode de génération radicalement différent. Et, à ce propos, je ferai remarquer en passant que l'hypothèse d'une précipitation de silice concommittante de la sédimentation de la craie est loin de satisfaire complètement l'esprit même pour le cas particulier en vue duquel elle a été imaginée. En effet, il ne manque pas de dépôts qu'on regarde, à juste titre, comme des produits de précipitation. Or, dans chaque exemple de ce genre, le produit affecte certaines formes constantes, sans doute en rapport avec les conditions spéciales dans lesquelles s'effectuait la précipitation. Tandis que, dans certains cas, la matière adventice s'est mélangée intimement avec les autres éléments de la roche, elle a pris ailleurs la forme et le volume des oolithes ou des pisolithes, voir même des œtites. Mais comment concevoir un même précipité donnant lieu simultanément à des silex presque sphéroïdaux, à d'autres aplatis, à d'autres encore qui sont irrégulièrement mamelonnés, percés, ramifiés ou cornus ? Si nous supposons, au contraire, que les silex se sont moulés dans des cavités préexistantes de la craie solide, il n'y aura plus aucune difficulté relative aux formes des silex, qui ne seront autres que celles des moules, et la question se trouvera ramenée à expliquer l'origine et les formes des cavités ; c'est une question sur laquelle je reviendrai.

Mais examinons d'abord certaines particularités que présentent assez fréquemment les silex, et voyons avec laquelle des deux hypothèses elles s'accordent le mieux, celle d'un précipité au fond de la mer, ou celle de l'incrustation graduelle et prolongée des parois internes d'un moule.

A côté des silex tabulaires, fragments des veinules ou petits filons

précédemment décrits, se placent les silex très allongés et sensiblement cylindriques que l'on trouve parfois, en place dans la craie, dans des positions assez voisines de la verticale. Cette forme est une des moins compatibles avec l'hypothèse de la précipitation, et s'explique au contraire très facilement dans le cas d'un dépôt postérieur à la solidification de la craie. En effet, les cavités cylindriques ne sont pas rares dans les roches calcaires ; on les a attribuées aux perforations pratiquées par des mollusques, à des dégagements gazeux, à l'action corrosive des eaux acides. Quelle que soit la part qui revienne, dans chaque cas particulier, aux unes et aux autres de ces causes, on admettra facilement, je pense, que quelques cavités plus ou moins cylindriques ont dû exister dans la craie et ont pu servir de moules aux silex dont il s'âgit. Dans les abondants amas de silex de la craie, qui se trouvent en différentes contrées, on rencontre parfois un grand nombre de débris de ces silex bacillaires ; beaucoup d'entre eux sont creux et constituent de véritables tubes avec étranglements intérieurs. La surface externe est revêtue de cacholong (1) ; la surface interne est rugueuse, quelquefois partiellement garnie de petits poin-

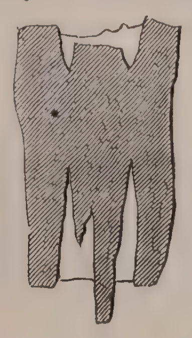
Fig. 5. — *Fragment d'un silex tubulaire avec baguette centrale libre, provenant de Villacerf (Aube). (Grandeur naturelle.)*



(1) Dans le cas où les silex seraient le résultat de la précipitation, au fond de la mer, de masses ou flocons de silice gélatineuse qui se seraient peu à peu concentrés sur eux-mêmes et solidifiés, on ne verrait pas trop pourquoi les parties extérieures seraient autrement constituées que les parties internes. Mais si la silice s'est déposée successivement dans un moule, le contact des parois de ce moule a dû avoir une influence sur l'état moléculaire du dépôt. Qui ne conçoit que de la silice, se déposant molécule à molécule sur une roche calcaire, et surtout sur une roche spongieuse comme la craie, n'est pas dans les mêmes conditions que celle qui se dépose sur une pierre siliceuse compacte, formée d'imperceptibles cristaux en voie d'accroissement ? La présence constante du cacholong ou silice terreuse au pourtour du silex est donc encore une circonstance à l'appui de ma thèse.

tements de quartz. Le mode de génération paraît ici évident. Très souvent, dans les silex dont il s'agit, une sorte de baguette ou de stalactite de silex occupe l'axe des parties creuses, laissant un vide annulaire entre elle et le tube extérieur ; peut-être ce vide a-t-il été occupé originairement par de la pyrite qui aurait disparu depuis, comme dans le petit filon avec pyrite cité plus haut? Les figures 5 et 6 donnent une idée de cette conformation.

Fig. 6. — *Coupe d'un fragment ou tronçon de silex tubulaire présentant une partie pleine avec appendices stalactiformes, des argiles à silex de la Forêt-d'Othe.* (2/3 *de la grandeur naturelle.*)



Enfin, beaucoup de ces silex allongés, quoiqu'en grande partie massifs, présentent encore sur quelques points de leur axe, plus particulièrement à leurs extrémités, des traces du dernier vide intérieur qui a subsisté jusqu'à l'achèvement du remplissage ; c'est ce que montre la figure 7.



Fig. 7. — *Coupe lougitudinale d'un silex bacillé avec tubulure a chaque extrémité. — Argile à silex des plateaux d'Othe.* (1/3 *de la grandeur naturelle.*)

Toutes les considérations qui viennent d'être invoquées à propos des silex allongés sont également applicables à un grand nombre de silex de formes irrégulières quelconques. Ainsi beaucoup d'entre eux présentent des vides intérieurs, indice d'un remplissage resté inachevé. La figure 8 représente, à l'aide d'une coupe supposée, un silex mamelonné. Un canal intérieur, resté vide, part d'un mamelon supérieur et se ramifie, au centre du silex, pour aboutir à divers points qui avaient probablement des positions inférieures comme dans la

Fig. 8. — *Coupe d'un silex mamelonné avec canaux ramifiés à l'intérieur.* (1/3 *grandeur naturelle.*)

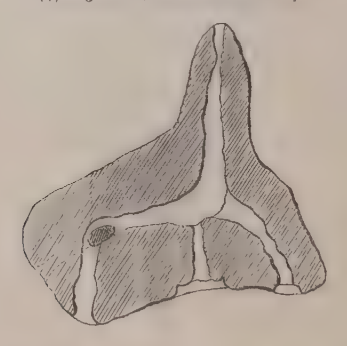


figure. Pour tous les silex analogues à celui-ci, je conçois qu'il existait dans la craie un vide correspondant à sa forme extérieure ; qu'une fissure de la roche facilitait l'arrivée du liquide incrustant à l'extrémité du mamelon supérieur ; qu'enfin d'autres fissures permettaient, au contraire, un écoulement par les points où devaient aboutir plus tard les ramifications inférieures du canal central. Soit que le liquide ait occupé toute la cavité, soit qu'il ait seulement ruisselé sur ses parois, il circulait lentement en laissant sur ces dernières un dépôt qui s'accroissait sans cesse, et qui a fini par réduire toute la cavité aux seuls canaux que nous voyons actuellement.

Les orifices de ces canaux, que je considère comme des branches inférieures, ont la forme d'entonnoirs circulaires d'un profil spécial

Fig. 9. — *Profil typique des ouvertures par lesquelles paraît s'être écoulé le liquide incrustant des silex.*



tout à fait caractéristique, que représente la figure 9. On trouve

d'ailleurs un grand nombre de silex dans lesquels les canaux intérieurs ont été complètement oblitérés et qui sont devenus massifs, mais qui conservent néanmoins les indications très nettes des extrémités de ces canaux, marquées par des entonnoirs conformes au profil, figure 9 *bis*.

Fig. 9 *bis*.

Dans les divers cas qui viennent d'être examinés, le liquide chargé de silice paraît avoir circulé dans la cavité qui faisait office de moule; mais il est probable que souvent il ne pénétrait dans cette cavité que par une sorte de transsudation à travers la craie. A ce dernier cas correspondraient les silex, assez communs, qui présentent, comme beaucoup d'agates, une géode ou cavité ceutrale garnie de pointements de quartz ou de concrétions mamelonnées (1).

D'après le mode de génération exposé ci-dessus, les silex devraient, comme les agates, être formés de couches concentriques juxtaposées. Cette particularité n'est pas visible dans les silex tels qu'ils se trouvent renfermés dans la craie; mais, parmi ceux qui ont été remaniés et imprégnés d'oxyde de fer, beaucoup sont zonés, parfois même très nettement et très finement; effet qui n'aurait pu se produire si la pâte du silex eût été parfaitement homogène (2).

Une dernière observation : j'ai supposé que les silex s'étaient déposés dans un moule de craie; mais la craie pouvait présenter des fentes à parois à peine disjointes. Or, précisément, les surfaces lisses de beaucoup de silex sont entrecoupées par des lignes saillantes absolument semblables aux sutures que l'on voit sur les statues de plâtre coulées dans des moules en plusieurs pièces.

Il me reste à donner une explication des cavités qui auraient servi de moules aux silex, plus particulièrement à ceux qui affectent la disposition la plus ordinaire, c'est-à-dire en lits horizontaux. Avant d'aborder ce dernier point, je dois faire une digression :

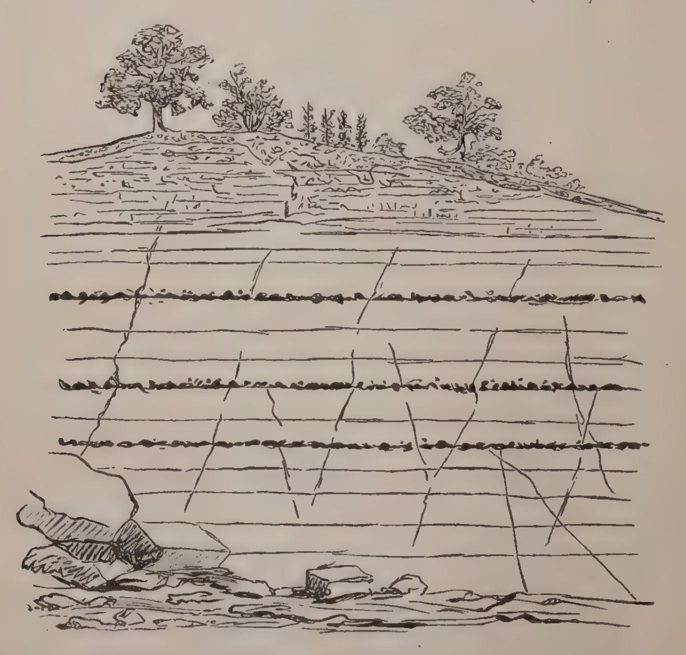
Dans les calcaires portlandiens du département de l'Aube, il y a plusieurs niveaux où la pierre est caverneuse et comme cariée, plus

(1) Dans quelques gros silex, il a été trouvé des géodes d'assez grandes dimensions, contenant de très belles stalactites siliceuses, légèrement translucides, jaunes ou d'un bleu d'azur.

(2) Il me paraît probable qu'on parviendrait à mettre en évidence la structure zonée dans certains silex d'apparence compacte, soit par une étude microscopique, soit en les imprégnant artificiellement d'une matière colorante, soit encore en attaquant une section transversale, préalablement polie, par l'acide fluorhydrique faible.

particulièrement aux environs immédiats du plan de contact de certaines couches avec celles qui leur sont directement superposées. A ces niveaux, les deux couches consécutives ne sont plus réunies que par des portions intactes relativement restreintes, et comparables, sur une très petite échelle, à ces piliers irréguliers qu'on réserve parfois dans une carrière souterraine pour en soutenir le toit. Le front d'une carrière, ouverte dans le calcaire portlandien, et où sont visibles plusieurs des lits cariés dont il s'agit, aperçu d'une certaine distance, ressemble d'une manière frappante à un escarpement de craie avec lits de silex. En y regardant de plus près, on peut reconnaître que les vides, généralement communiquants, compris entre

Fig. 10. — *Vue d'une carrière dans le calcaire portlandien, avec bancs cariés. Environs de Vendeuvres (Aube).*



les couches, affectent des formes qui ne sont pas sans analogie avec celles des silex irréguliers, et ont été produits par l'érosion des eaux dissolvantes. Dans ces vides, on rencontre des restes de coquilles corrodées dont il ne subsiste que les parties les plus épaisses et des corps qui paraissent des débris fossiles de végétaux, et qu'ont empâtés des incrustations calcaires de date récente. Quant aux parties pleines que j'ai comparées à des piliers, on peut facilement les rompre sui-

vant le joint primitif de séparation des deux couches, et dans les sections ainsi obtenues on découvre soit de nombreuses huîtres (*Ostrea bruntutana*), soit des fragments de fossiles indéterminables et des empreintes de fucoïdes, soit même des graviers calcaires arrondis sur lesquels les dépôts supérieurs se sont moulés. En définitive, les lits perforés dont il s'agit paraissent être d'anciens niveaux côtiers correspondant respectivement, selon toute vraisemblance, à des oscillations du sol séparées par des intervalles de repos relatif. Tandis que les sédiments déposés dans une mer profonde ont produit un calcaire homogène et compact, les strates côtières, en partie couvertes de végétation, perforées par les mollusques, jonchées de matériaux de toutes sortes, sont restées incohérentes et perméables. Plus tard, après l'immersion du terrain et la formation de quelques fissures, ces lits perméables sont devenus les principales voies suivies par les eaux souterraines, probablement chargées d'acide carbonique ; celles-ci ont élargi les canaux en rongeant irrégulièrement les parois (1).

Le même phénomène a dû se passer dans la craie, et c'est dans les strates caverneuses que se sont, plus tard, formés les silex. Qu'on se figure la contre-empreinte d'un lit de silex aux formes contournées, aux protubérances le plus souvent mollement arrondies, çà et là brusquement saillantes, on aura bien l'image d'une roche calcaire corrodée par les eaux. En tenant compte, d'ailleurs, du peu de dureté de la craie comparée à des calcaires compacts, on conçoit que la même cause a dû produire dans la première des vides plus étendus, des cavités plus profondes et encore plus irrégulières. Quand sont venues des eaux thermales propres à déposer de la silice, elles ont pénétré en même temps dans les bancs cariés horizontaux et dans les fentes de directions quelconques qui les mettaient en communication.

(1) Dans ces strates caverneuses on trouve fréquemment une brèche calcaire. C'est là le résultat d'un phénomène accessoire et que je considère comme relativement récent. L'écorce terrestre n'est jamais dans un état de repos absolu, et les roches solides ont éprouvé, à diverses reprises, de nouvelles dislocations. Les niveaux cariés se trouvant, de beaucoup, des plans de moindre résistance, il est naturel que des ruptures et même de légers glissements se soient produits suivant ces plans ; il en est résulté le brisement partiel de ces piliers en miniature qui supportaient la couche supérieure. Puis, plus tard, le terrain étant complètement soulevé et la roche criblée de fentes, les nappes d'eau permanentes ont disparu des niveaux dont il est question. Mais les eaux pluviales, rendues incrustantes par suite de leur trajet à travers les fissures supérieures, ont suinté dans les lits caverneux et y ont déposé des concrétions calcaires qui ont en partie resoudé les fragments anguleux qui s'y trouvaient.

M. Potier fait la communication suivante :

Note sur la **prétendue** *présence d'un* **gisement palœothérien** *dans la commune de* **Lescarène** (Alpes-Maritimes).

par M. **Potier**.

D'Archiac cite dans sa Paléontologie de la France, la présence « d'une portion de mâchoire rapportée par de Blainville au *Palæotherium curtum*, provenant du château de l'Escarène ou Escarena au nord-est de Nice », et il signale l'importance de cet ossement au point de vue de la contemporanéité des couches tertiaires du nummulitique et des couches d'eau douce de la Provence.

Cet ossement, que je dois à la bienveillance de M. Gaudry d'avoir pu examiner, est engagé dans un calcaire gris avec fossiles d'eau douce ; la roche et les fossiles m'étaient complètement inconnus dans les environs de Nice, bien que j'aie fait sur la commune de Lescarène assez de courses, pour que l'existence de ce banc calcaire n'ait pu m'échapper.

L'étiquette, fort ancienne, du fragment de mâchoire portait ces mots « du château de M. de Lescarène » tandis que d'Archiac dit du château de Lescarène ; or, il n'y a pas de château dans la commune de Lescarène, et la famille de Lescarène n'a jamais possédé de domaines dans cette commune. Cette famille ayant joué un certain rôle dans le comté de Nice sous la domination sarde, j'ai prié notre collègue M. Juge, de vouloir bien s'enquérir de l'emplacement des propriétés possédées par les derniers descendants de cette famille ; et il a pu, après enquête, me répondre qu'elle possédait le château de Blauvac, dans le département de Vaucluse.

L'ossement en question provient donc des couches d'eau douce du terrain sextien sur lequel était bâti le château en question.

M. Lory fait la communication suivante :

Note sur le **terrain crétacé supérieur** *de* **l'Isère**.

Par M. **Ch. Lory**.

Dans un travail qui remonte à vingt-neuf ans (*Bull.* 2e série, t. IX, pages 51-71), j'ai décrit la série des étages crétacés de l'Isère et établi la continuité des calcaires à silex des environs de Grenoble avec les calcaires plus ou moins crayeux d'Entremont-le-Vieux (Sa-

voie), où avaient été signalés la *Belemnitella mucronata* et autres fossiles de la Craie de Meudon. L'assimilation de ces calcaires à silex à la Craie blanche a été confirmée par toutes les observations ultérieures. D'autre part, la Craie glauconieuse est très bien représentée, au Villard de Lans, par les grès verts de la Fauge, à *Discoïdea cylindrica*, *Turrilites Bergeri*, etc., surmontés par des sables à *Ammonites varians*, *Turrilites costatus*, etc.

Mais je n'ai pu pendant longtemps classer que d'une manière douteuse, faute de fossiles déterminables, les assises intermédiaires entre ces deux étages, constituées par des calcaires plus ou moins sableux ou argileux, en dalles minces, désignées dans le pays sous le nom de *lauzes ;* et ce n'était que par des inductions stratigraphiques que j'étais porté à regarder ces assises comme turoniennes.

Dans ces *lauzes*, aux environs de Grenoble et dans le massif de la Chartreuse, on trouve des moules très imparfaits d'Ammonites, quelquefois de grande taille, des Hamites (?) et surtout des Inocérames, de dimensions très variables, que, dans le travail précité, j'avais rapportés à tort à l'*Inoceramus cuneiformis*, d'Orb. On y remarque encore assez fréquemment des cassures de Bélemnites, dont la dureté de la roche ne permet d'obtenir en général que des échantillons très incomplets. Mais dans ces dernières années, grâce à l'exploitation très active des bancs les plus inférieurs de ces *lauzes* aux Côtes de Sassenage, où ils fournissent une excellente pierre à chaux hydraulique, MM. Carrière frères, propriétaires de cette exploitation, ont pu me procurer des exemplaires complets de ces Bélemnites, qui ne sont autres que la *Belemnitella mucronata*. Ainsi ces bancs, et par conséquent toute la grande assise des *lauzes*, épaisse de plus de 100 mètres, appartient encore à la Craie blanche, aussi bien que l'assise non moins puissante des calcaires à silex qui viennent au-dessus.

Dans les environs immédiats de Grenoble, à Sassenage, à Fontaine, à Saint-Egrève, etc., les *lauzes* reposent immédiatement sur le Gault, très mince, à fossiles phosphatés, plus ou moins roulés. La lacune considérable qui existe entre le Gault et la Craie à *Belemnitella mucronata* n'est révélée ici par aucun défaut sensible de parallélisme entre ces deux groupes de couches. Il en est de même dans tout le massif de la Chartreuse et dans le département de la Savoie ; et il est bien curieux de voir que cette couche mince et peu consistante de Gault à fossiles phosphatés a subsisté, sans être ravinée et entamée par érosion, pendant le long intervalle qui a séparé son dépôt de celui des assises à *Belemnitella mucronata*. Un peu plus au sud, au Villard de Lans et dans le Vercors, la Craie glauconieuse s'intercale entre le

Gault et la Craie à Bélemnitelles ; mais aucun fossile déterminable ne permet d'affirmer l'existence de l'étage turonien et il me paraît très probable que cet étage manque dans la série crétacée de la Savoie, de l'Isère, et de la partie de la Drôme située au nord de la rivière de ce nom.

En avançant vers le midi, au sud de la vallée de la Drôme, il n'y a plus d'indication de *Belemnitella mucronata :* dans les belles coupes des montagnes crétacées de Saou, de Dieulefit, etc., les assises les plus élevées paraissent appartenir à des horizons sénoniens inférieurs ; mais l'existence de l'étage turonien est encore très douteuse jusqu'à Nyons, où commence à apparaître la série d'Uchaux, et autres environs d'Orange. La mer du Sénonien supérieur a dû être refoulée vers l'est, dans les parages de la Croix-Haute et du Dévoluy, où les calcaires à silex reparaissent, plus puissants encore qu'à Grenoble, et s'étendent même à l'est un peu au delà des étages crétacés inférieurs, sur les tranches des calcaires jurassiques de la bordure orientale du Dévoluy, comme je l'ai indiqué ailleurs (*Descr. géol. du Dauphiné*, § 184). Dans ces pays, le Gault manque, et l'énorme intervalle entre l'Aptien et le Sénonien n'est représenté par aucun dépôt à fossiles déterminables (1).

A la partie supérieure des calcaires à silex, on trouve, à Lus-la-Croix-Haute, aussi bien qu'aux environs du Villard de Lans, des bancs remplis de grandes huîtres lisses et de forme très évasée, à test très épais, dont je n'ai rencontré que des échantillons très incomplets. Dans mon mémoire précité de 1851, j'ai signalé encore, sur la commune de Méaudre, au nord du Villard de Lans, une assise peu épaisse, de 4 à 5 mètres seulement, qui ne se voit que sur un espace très restreint et paraît avoir été généralement enlevée par dénudation avant le recouvrement par les dépôts miocènes. Cette assise est formée d'un calcaire blanc-jaunâtre sans rognons de silex, rempli d'Orbitoïdes se rapportant à plusieurs espèces ou variétés dont une, d'après l'examen que vient d'en faire M. Munier Chalmas, est très probablement identique à l'*O. media.* Le meilleur point pour l'étude de ces couches est au commencement de la rampe de l'ancien chemin de Méaudre à Lans. J'y ai trouvé, cette année, deux fossiles importants, *Ostræa larva*, Lam. et *Otostoma ponticum*, d'Arch.

La présence de ces fossiles dans une assise incontestablement su-

(1) Je considère aujourd'hui comme inexactes les indications d'*Ostræa columba* que j'ai données autrefois près de Veynes (*Bull.* 2e série, tome X, page 25) et à Rencurel (*Descr. géol. du Dauphiné*, § 182 et 184) : elles reposaient sur des échantillons réellement indéterminables.

périeure à la Craie à *Belemnitella mucronata* me semble pouvoir conduire à des rapprochements intéressants avec la Craie du nord et avec celle de la région des Pyrénées.

M. Lory fait ensuite une communication sur la protogine des Alpes et sur la structure en éventail.

M. de la Moussaye lit une note sur les vibrations terrestres et sur l'époque glaciaire.

Séance du 22 Novembre 1880.

PRÉSIDENCE DE M. DE LAPPARENT.

M. **Douvillé**, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée :

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

M. Skrodski, rue de Cremel, à Bayeux (Calvados), présenté par MM. Louis Bureau et Vasseur.

Il annonce ensuite trois présentations.

Mme Clémence Royer présente à la Société deux mémoires extraits du compte rendu du Congrès international des sciences anthropologiques :

1° Des rapports des proportions du crâne avec celle du corps et des caractères corrélatifs et évolutifs en taxonomie humaine;

2° Sur l'origine des Aryas et leurs migrations.

M. Jannettaz offre à la Société un ouvrage appelé : *Diamants et pierres précieuses*, qu'il a publié en collaboration avec MM. Vanderheym, Fontenay et Coutance.

M. Vasseur présente une livraison de ses *Recherches sur les terrains tertiaires de la France occidentale*, comprenant deux planches tirées en phototypie.

M. Hébert fait la communication suivante :

Le Terrain Crétacé *des* Pyrénées,

par M. **Hébert**.

DEUXIÈME PARTIE (1)

TERRAIN CRÉTACÉ SUPÉRIEUR

La première partie de mes recherches sur le terrain crétacé des Pyrénées a été publiée en 1867. Elle est relative au terrain crétacé inférieur, et a eu pour but d'établir une classification rationnelle de toutes les assises de ce grand groupe que l'on rencontre dans toute l'étendue de la chaîne des Pyrénées.

Je me contenterai de rappeler que les assises, désignées par Dufrénoy sous le nom de *calcaires à Dicérates*, et placées par lui à la base du terrain crétacé, assises que MM. Delbos et Leymerie avaient considérées comme représentant le *grès vert* supérieur au gault, sont au contraire inférieures à cet étage et appartiennent au Néocomien.

Ces assises sont caratérisées par *Caprotina Lonsdalii* d'Orb. (2), *Orbitolina conoidea*, etc. J'ai montré que ces calcaires sont surmontés par des assises marneuses à faune aptienne, et qu'on peut toujours distinguer ces deux séries, ce qui rend inutile le terme *urgo-aptien*.

M. Leymerie, dans un mémoire publié en septembre 1869 (3), a fourni de nouveaux et utiles documents sur cette question ; toutefois, je ne saurais admettre tous les faits qu'il cite. C'est ainsi que M. Leymerie donne une coupe des environs d'Orthez, dans laquelle les couches aptiennes de Sainte-Suzanne à *Ostrea aquila* d'Orb. (Brong) (4), sont représentées au-dessous des calcaires à Caprotines ; j'ai dit (5) qu'il n'y avait là qu'une simple apparence due à une faille, conformément à l'opinion exprimée par M. Leroy (6). Je reste fidèle à cette manière de voir.

(1) Voir 1re partie, *Bull. Soc. Géol.* de France, 2e série, t. XXIV, p. 323.
(2) Syn. de *Caprotina carinata*, Math.
(3) *Bull. Soc. Géol. de France*, 2e série, t. XXVI, p. 301.
(4) Syn. de *Gryphea sinuata*, Sow. (non Lamk 1819.)
(5) *Bull.*, 2e série, t. XXIV, p. 329.
(6) *Bull.*, 2e série, t. XXIII, p. 385, 3e série, t. VI, p. 531, 1878.

Le sous-étage aptien se montre d'ailleurs distinct du sous-étage urgonien, non seulement aux environs d'Orthez, mais aussi à Rébenac; il forme une bande régulière dans le département des Hautes-Pyrénées, jusqu'à la vallée de la Garonne à Gourdan ; on le retrouve à Miramont. Ces deux sous-étages ont donc bien, dans toute l'étendue des Pyrénées occidentales et centrales, leur individualité propre, et les recherches de M. Barrois en Espagne (1), aussi bien que celles de M. Carez (2), montrent que ces deux sous-étages sont aussi indépendants en Espagne qu'en France. M. Carez a même reconnu que, sur tout le versant sud des Pyrénées, de Santander à Barcelone, le néocomien moyen à *Caprotina Lonsdalii* est constamment recouvert par les marnes aptiennes à *Ostrea aquila*. Le nom d'urgo-aptien est donc basé sur une hypothèse qui n'est aucunement justifiée par les faits.

Depuis la publication de mon mémoire, rien n'est donc venu infirmer mes conclusions relatives au terrain crétacé inférieur du versant septentrional des Pyrénées, savoir :

1° Que le Néocomien inférieur manque;

2° Que le Néocomien moyen (Urgonien d'Orb.) s'y montre d'une manière continue ;

3° Que le Néocomien supérieur recouvre le sous-étage précédent en un grand nombre de points, et que lorsqu'il manque, cela est ordinairement dû à une dénudation ;

4° Que le Gault existe dans les Pyrénées centrales comme dans les Corbières.

Malgré les nombreux travaux dont le terrain crétacé inférieur des Pyrénées a été l'objet (3), il y a certainement encore beaucoup à faire, beaucoup à découvrir. C'est surtout la partie supérieure de ce groupe qui est le plus entourée d'obscurités. En général, elle aboutit à des failles qui viennent la mettre en contact avec des couches que leur faune démontre être sénoniennes, c'est-à-dire beaucoup plus récentes.

(1) *Bull.*, 3e série, t. VI, p. 530.

(2) Compte rendu sommaire des séances de la Société Géologique de France, — 22 novembre 1880.

(3) Voyez notamment, *Mémoire sur la partie inférieure du terrain de craie des Pyrénées françaises et des Corbières*, par M. Magnan. — *Mém. Soc. Géol. de France*, 2e série. t. IX, n° 3, 1872. — M. Magnan a considéré le calcaire à Caprotines, comme représentant le Néocomien inférieur; mais tous les géologues qui ont étudié cet étage en Provence et dans les Alpes, savent que le calcaire à *Caprotina Lonsdalii* et *Orbitolina conoidea* etc., ne doit pas être placé plus bas que l'Urgonien; il est donc supérieur à la puissante série, non seulement des marnes à Bélemnites plates et des calcaires à Spatangues, mais même aux couches de Barrême à *Scaphites Yvanii.*

Les assises intermédiaires, cénomaniennes ou turoniennes, que l'on retrouve plus au sud, appuyées sur des terrains anciens ou même sur le granite, ne se sont pas montrées jusqu'ici en superposition régulière sur le terrain crétacé inférieur, et c'est uniquement par leur faune que nous pouvons les classer.

Les rapports stratigraphiques entre les assises turoniennes et les sénoniennes sont rarement visibles, de là des difficultés que je n'ai pu complètement surmonter.

Depuis dix-huit années, je suis retourné six fois dans les Pyrénées et je leur ai consacré plus de sept mois d'études continues sur le terrain ; néanmoins, je suis loin d'être en mesure de pouvoir donner une étude d'ensemble satisfaisante sur le terrain crétacé supérieur de cette région.

Tout incomplètes que sont encore mes observations, n'espérant pas pouvoir les poursuivre, je me décide à les publier dans l'espoir que d'autres géologues en pourront profiter, et qu'ainsi, les lacunes existant actuellement dans cette partie de la science, seront plus facilement et plus rapidement comblées.

Je suivrai le même plan que dans le Mémoire de 1867, c'est-à-dire que j'examinerai le terrain crétacé supérieur : 1° Dans les Pyrénées occidentales ; 2° dans les Pyrénées centrales ; 3° dans les Pyrénées orientales et les Corbières.

SECTION PREMIÈRE. — PYRÉNÉES OCCIDENTALES

§ 1er. — ÉTAGE CÉNOMANIEN

L'étage cénomanien a été signalé par M. Leymerie, à l'état de calcaire de couleur foncée à Sare et à Sainte-Suzanne, près d'Orthez. M. Leymerie a cité (1) de ces localités : *Caprina adversa* et *Sphærulites foliaceus ;* j'y ai recueilli en outre des fragments de *Radiolites Mortoni*. Ce calcaire repose ici sur du grès rouge probablement triasique ; à Sainte-Suzanne, le lambeau cénomanien repose sur les calcaires marneux à *Ostrea aquila* (2).

Ces calcaires, d'après M. Magnan (3), sont subordonnés à des schistes noirâtres ou jaunâtres, passant à des schistes terreux très

(1) *Bul. Soc. Géol. de France*, 2e série, t. XXVI, p. 307. M. Leymerie signale aussi à la base de la craie à Ananchytes, qui constituerait le coteau au nord d'Orthez, des bancs à *Caprinella triangularis ?*

(2) *Loc. cit.*, t. XXIV, p. 328, à la ligne 24, remplacez « Est » par « Ouest ». M. Leymerie mentionne dans ces couches *Toxaster complanatus*, nous pensons que c'est une erreur.

(3) *Mém. Soc. Géol. de France*, 2e série, t. IX, n° 3 p. 30.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Du 21 Juin au 8 Novembre 1880

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES

(*Les noms des donateurs sont en italique.*)

Battaglia-Rizzo. Pochi cenni intorno ad un nuovo fossile rinvenuto nell' ex Castello Termini-Imerese, in-4°, 1 p., 2 pl.

Botella y de Hornos. Mapa geologico de España y Portugal, in-folio, $\frac{1}{200\,000}$ Madrid, 1879.

Burgerstein und Franz Noë. Geologische Beobachtungen im südlichen Calabrien, in-8°, 16 p., 2 pl. (Ext. de l'Akad. der Wissensch. Avril 1880.)

Carte géologique détaillée de la France, in-folio, $\frac{1}{80{,}000}$, n° 93, Le Mans ; n° 78, Nogent-le-Rotrou, 1880. (*Service de la carte géologique.*)

Commission de la Carte géologique de la Belgique. Feuille 15, planchettes n° 2 (Beveren) et n° 3 (Anvers) ; feuille 23, planchettes n° 3 (Boom) et n° 4 (Malines), in-folio $\frac{1}{20{,}000}$ avec texte explicatif, in-8° et 1 feuille de coupes, par Van Ertborn et P. Cogels, 1880.

Commission de la Carte géologique dé la Suisse. (Carte in-folio, au $\frac{1}{100{,}000}$.) Feuille n° 4, Frauenfeld, Saint-Gall.

Choffat (*Paul*). Etude stratigraphique et paléontologique des terrains jurassiques du Portugal, n° 1, in-4°, 72 p., Lisbonne, 1880.

Chaper (*Maurice*). Note sur la région diamantifère de l'Afrique australe, in-8°, 142 p., 12 pl. Paris, chez G. Masson, 1880.

Davidson. Brachiopoda of Brittanny and S. Devon, in-8°, 7 p. (Ext. du Geological Magazine, août 1880.)

Davy (*L.*). Note sur l'*Eopteris*, in-8°, 13 p., 1879. (Ext. des Mémoires de la Société académique d'Angers, t. XXXVI.)

Dawson (*G.*). Geological map of a portion of the Southern Interior of Bristish Columbia, in-folio $\frac{1}{506{,}880}$, 1877.

Dewalque (*G.*). Revue des fossiles landéniens, in-8°, 12 p. (Ext. des Annales de la Société Géol. de Belg., t. VI, p. 156.)

— Sur l'uniformité de la langue géologique, in-8°, 13 p.; Liège, 1880.

Falsan (*A.*) *et Chantre* (*E.*). Monographie géologique des anciens glaciers et du terrain erratique de la partie moyenne du bassin du Rhône, 2 vol. in-8°, 1194 p. et atlas in-folio de 12 pl.; Lyon, 1875-80.

Foresti (*L.*). Dell' *Ostrea cochlear*, Poli., e di alcune sue varieta, in-4°, 12 p. 2 pl.; Bologne, 1880.

Fritsch (*Dr Ant.*). Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformations Bohmens, vol. 1, n° 2, in-4° 23 p. 12 pl.; Prague, 1880.

Gauthier (*Ch.*). Description de deux lacs de la région du Caucase, riches en sulfate de soude, in-8°, 16 p.; Paris chez Capiomont et Renault, 1880. (Ext. de la Soc. des Ingénieurs civils.)

Geologisk Ofversigtskarta ofver Mellersta Sveriges. Beskrifning till blad nos 1, 2, 3, upprattad af Tornebohm, in-8°, Stockholm, 1880.

— (Carte au $\frac{1}{20500}$. Feuilles nos 3 et 5, in-folio; Stockholm, 1880.

— Allmanna upplysningar Rorande, in-8°, 36 p.; Stockholm, 1880.

Geologiska Undersokning (*Finlands*). Beskrifning till Kartbladet, n° 2, af K. Ad. Moberg, in-8°, 63 p.; Helsingfors, 1880, et carte in-folio, au $\frac{1}{200,000}$.

Gosselet (*J.*). Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines, 1er fascicule : terrains primaires, in-8°, 1 vol., texte 167 p. et 1 vol. de planches; Lille, 1880.

Gruner (*L.*). Traité de Métallurgie, 1re partie, t. 2, in-8°, 432 p.; Paris, chez Dunod, 1878.

Hébert (*Edm.*). Histoire géologique du canal de la Manche, in-4°, 13 p. (Ext. des Comptes rendus de l'Ac. des Sciences, t. XC, 7 et 14, juin 1880).

Hoffman (*C.-K.*). Untersuchungen ueber den Bau und der Entwickelungsgeschichte der Hirudineen, in-4°, 69 p., 12 pl.; Haarlem, 1880.

Jeanjean (*A.*). Etude sur l'Oxfordien supérieur, le Corallien et le Néocomien inférieur dans les Cévennes, in-8°, 18 p. (Ext. de l'Ass. française pour l'avanc. des Sciences, Congrès de Montpellier, séance du 30 août 1879.)

Marsh (O.-C.). Odontornithes : A monograph of the extinct toothed birds of North America, in-4°, 201 p., 34 pl.; Newhaven, 1880. (*Memoirs of the Peabody Museum of Yale College*, vol. 1.)

Mocquerys (*M.-S.*). Recueil de Coléoptères anormaux, in-8°, 142 p.; Rouen, 1880.

Mouret (*G.*). Esquisse géologique des environs de Brive, in-8°, 164 p.; Brive, 1880.

Mourlon (*M.*). Géologie de la Belgique, t. I, in-8°, 312 p.; Bruxelles, 1880.

Pantanelli (*D.*). I Diaspri della Toscana e i loro fossili, in-4°, 34 p., 2 pl.; Rome, 1880. (Ext. de Reale Accademia dei Lincei.)

Pomel (*A.*). Le Sahara. Observations de géologie et de géographie physique et biologique, in-8°, 139 p.; Alger, 1872.

Prestwich (*J.*). On the origins of the parallel roads of Lochaber and their bearing on other phenomena of the glacial period, in-4°, 63 p., 1 carte. (Ext. des Philosophical Trans. of the R. Society, 1879.)

Preudhomme de Borre. Note sur le *Breyeria Borinensis*, in-8°, 6 p. (Ext. de C.-R. de la Soc. Entomologique de Belgique, 7 juin 1879.)

Renevier (*E.*). Rapport sur la marche du Musée géologique vaudois en 1879, in-8°, 17 p.; Lausanne, 1880.

— Orographie de la partie des Hautes-Alpes calcaires comprise entre le Rhône et le Rawyl, in-8°, 97 p.; Lausanne, 1880.

Reyer (*Ed.*). Beitrage zur Geschichte des Zinnbergbaues in Bohmen und Sachsen, in-8°, 35 p.; Vienne, 1880. (Ext. des Osterreichischen Zeitschrift für Berg und Hüttenwesen, 1880.)

— Die Bewegung im Festen. Geologische Skizze, in-8°, 14 p. (Ext. du Jahrbuch der K.-K. Geol. Reichsanstalt, 1880.)

Robert (*E.*). Rapports sur les silex taillés préhistoriques et les ossements fossiles de Pachydermes dans les mêmes lieux, in-8°, 7 p.; Saint-Denis, 18....

Saporta (G. de). Paléontologie française, 2e série, terrain jurassique, livraison 30. Conifères ou Aciculariées, in-8°, 32 p., 6 pl.; Paris, chez Masson, 1880. (Don du *Comité de la Paléontologie française*.)

Secco (*A.*). Guida Geologico Alpina di Bassano e dintorni, in-12, 122 p., 1 carte; Bassano, 1880.

Scheafer. Diagram of the progress of the Anthracite Coal-Trade of Pennsylvania, in-folio, 1 p. (Don de M. *Hayden*.)

Solano y Eulate. Discurso leido en la Universidad central, in-8°, 62 p.; Madrid, 1880.

Tchihatchef (*P. de*). Espagne, Algérie et Tunisie, in-8°, 595 p.; Paris, 1880.

Terquem (*O.*). Essai sur le classement des animaux qui vivent sur la plage et dans les environs de Dunkerque, in-8°, 43 p., 6 pl.

Tucci (*P. di*). Saggio di studi geologici sui peperini del Lazio, in-4°, 40 p., 1 pl.; Rome, 1879.

Weiss. Gedenkworte am Tage der Feier des hundertjahrigen Geburtstages, in-8°, 30 p.; Mars 1880.

Waters. Quelques roches des Alpes vaudoises étudiées au microscope, in-8°, 6 p., 1 pl. (Ext. du Bul. de la Société vaudoise, XVI, 83.) (Don de M. *Renevier*.)

Whitaker (*W*.). The geological record for 1877, in-8°, 432 p.; Londres, 1880.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l' — t. XCI, n°s 1-19; 5 juillet, — 8 novembre 1880.

Daubrée. — Sur une Météorite tombée à Kerilis (Côtes-du-Nord), 28. — Sur une Météorite tombée à Saint-Christophe-la-Chartreuse (Vendée), 30.

G. Cotteau. — Sur les Echinides des terrains tertiaires de la Belgique, 182.

L. Crié. — Contributions à la flore paléozoïque, 241.

Sainjon. — La Loire, le Loiret et les courants souterrains du val d'Orléans, 242.

H. Filhol. — Découverte de Mammifères nouveaux dans les dépôts de phosphate de chaux du Quercy (éocène supérieur), 344.

M. Lortet. — Sur une nouvelle Station de l'âge de la pierre à Hanaoueh, près de Tyr (Syrie), 397.

A. Gaudry. — Sur un reptile très perfectionné, trouvé dans le terrain Permien, 669.

H. E. Sauvage. — Sur l'existence d'un Reptile du type ophidien dans les couches à *Ostrea columba* des Charentes, 671.

Edm. Hébert. — Recherches sur la Craie supérieure du versant septentrional des Pyrénées, 744.

— Annales des Mines, 7e sér., t. XVII, n°s 2 et 3; 1880.

Haton de la Goupillière. — De l'échauffement produit par l'affaissement des terrains, 322.

— Annales des Sciences Géologiques, t. XI, n° 1; 1880.

H. Filhol. — Etude des Mammifères fossiles de Saint-Gérand-le-Puy (Allier), 2e partie.

— Club alpin français. Bulletin trimestriel; 1880, 2e trim.

— Annuaire du —, 6e année; 1879.

Degrange-Touzin. — Aperçu géologique sur le Vignemale, 530.

— Nature (La). Revue des Sciences, 8e année, n°s 369-386; 26 juin, 23 novembre 1880.

A. Heim. — Les Tremblements de terre et leur étude scientifique (suite), 53.

J. Brun. — Les pierres cassées du Sahara, 90.

E. Delfortrie. — Découverte d'un squelette entier de *Rytiodus* dans le falun Aquitanien, 321.

— Société Botanique de France. Bulletin de la —, t. XXVI, — Session extraordinaire à Aurillac. — 1879, t. XXVII, n°ˢ 2 et 3 ; — Revue Bibliographique A et B ; 1880.

— Société d'Anthropologie de —. Bulletin de la —, 3ᵉ sér., t. III, n°ˢ 1 et 2; 1880.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, mars-juin 1880.

— Société Nationale d'Agriculture de France, t. XL, n° 4 ; 1880.

— Société Zoologique de France. Bulletin de la — pour l'année 1879, n°ˢ 1 et 2, 5 et 6.

Amiens. Société Linnéenne du nord de la France, t. V, n°ˢ 93 et 94 ; mars-avril 1880.

Havre. Société Géologique de Normandie, t. V ; 1878.

E. Savalle. — Note sur les sables néocomiens de la Hève et sur quelques espèces fossiles qui y ont été recueillies, 94. — Note sur une espèce de Crustacé fossile trouvé dans les sables micacés de la Hève, 98. — Note sur les sables micacés de la Hève, 100.

C. Brylinski. — Note l'*Eozoon canadense*, 114.

M. Gourdon. — Note sur quelques Blocs erratiques de la vallée de Valencia de Arreu (Catalogne), 119.

Lyon. Société d'Agriculture, Histoire Naturelle et Arts utiles de —, Annales de la —, 5ᵉ sér. t. I ; 1878.

Falsan et Locard. — Note sur les formations tertiaires et quaternaires des environs de Miribel, 1.

Fontannes. — Les terrains tertiaires du bassin de Visan, 11. — Description de quelques espèces nouvelles et peu connues des terrains tertiaires supérieurs du bassin du Rhône, 365.

Locard. — Description de la faune malacologique des terrains quaternaires des environs de Lyon, 145.

Falsan et Chantre. — Catalogue des blocs erratiques, 509. — Etude sur les anciens glaciers et le terrain erratique, 571.

Nîmes. Société d'Etudes des sciences naturelles de —, 8ᵉ année n° 7 ; 1880.

Saint-Etienne. Société de l'Industrie minérale. Bulletin de la —, 2ᵉ sér., t. IX, n° 1 et 2 ; 1880.

Max de Lanversin. — Etude géologique sur l'île de Suderœ, 195.

Manigler. — Etude du bassin de Brassac, 235.

— — Compte rendu des séances de la —, juin-septembre 1880.

Toulouse. Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme, par *M. Emile Cartailhac*, 2ᵉ sér., t. XI, n°ˢ 6 et 7 ; 1880.

Medlicott et Blanford. — Les terrains post-tertiaires et l'ancienneté de l'homme dans la péninsule indienne, 265.

De Saporta. — Tableau de la classification des étages tertiaires et quaternaires

avec la mention des principaux horizons ou dépôts de plantes fossiles compris dans ces étages à partir du miocène, 278.

— Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de —. Mémoires de l' —, 8e sér., t. II, n° 1 et table alphabétique des dix premiers volumes.

— Société d'Histoire naturelle de —. Bulletin de la —, 10e année, n° 3 ; 1877.

Fabre et de Malafosse. — Note sur l'origine géologique des gorges du Tarn, 178.

— — Id., 12e année, n° 4; 1878.

Dr F. Garrigou. — Sur les anciens glaciers des Pyrénées, 254.

— — Id., 13e année, nos 2, 3 et 4.

L. Flottes. — Géologie des environs de Rome et du Vésuve, 252.
P. Fagot. — Mollusques quaternaires des environs de Toulouse et de Villefranche (Haute-Garonne), 282.

— Société Académique Hispano-Portugaise de —, t. I, n° 2 ; 1880.

Troyes. Société Académique d'Agriculture, des Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube. Mémoires de la —, 3e sér., t. XVI ; 1879.

Valenciennes. Société d'Agriculture, Sciences et Arts de l'arrondissement de —. Revue Agricole, Industrielle, Littéraire et Artistique, t. XXXIII, nos 5, 6 et 7 ; mai, juin et juillet 1880.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften zu —. Monatsbericht der K. P. —, mars-juin 1880.

— Geologischen Gesellschaft. Zeitschrift der D., t. XXXII, n° 1 ; janvier-mars 1880.

J. F. Sterzel. — Ueber *Scolecopteris elegans*, Zenker, und andere fossile Reste aus dem Hornstein von Altendorf bei Chemnitz, 1.
E. Kayser. — Ueber *Dalmanites Rhenanus*, eine Art der Hausmanni-Grupe, und einige andere Trilobiten aus den alteren Rheinischen Dachschiefern, 19.
A. Arzuni. — Eine Kupferkiespseudomorphose von Nishnij-Tagil am Ural, 25.
H. Eck. — Beitrag zur Kentniss des Suddeutschen Muschelkalks, 32.
G. Berendt. — Ueber Riesentopfe und ihre allgemeine Verbreitung in Nord Deutschland, 56.
H. Credner. Ueber Schichtenstorungen im Untergrunde des Geschiebelehms, an Beispielen aus dem Nordwestlichen Sachsen und angrenzenden Landstrichen, 75.
G. Pringsheim. — Ueber einige Eruptivgesteine aus dem Umgegend von Liebenstein in Thüringen, 111.

Dresde. Leopoldina amtliches organ der Kaiserlich Leopoldinich-Carolinisch Deutschen Akademie der Naturforscher, t. XI-XV ; 1875-1879.

— Nova Acta Academiæ Cœsareæ Leopoldino-Carolinæ Germanicæ Naturæ curiosorum, t. XXXVIII ; 1876.

H. Engelhardt. — Tertiar pflanzen aus dem Leitmeritzer Mittelgebirge. Ein beitrage zur Kentniss der fossilen Pflanzen Bohmens, 341.

— — T. XXXIX ; 1877.

H. Engelhardt. — Ueber die fossilen Pflanzen des Süswassersandsteins von Tchernowitz. Ein neuer Beitrag zur Kentniss der fossilen Pflanzen Bohmens, 357.

— — T. XL ; 1878.

Carl Ochsenius. — Beitrage zur Erklarung der Bildung von Steinsalzlagern und ihrer Mutterlaugensalze, 121.

Gotha. Mittheilungen aus *Justus Perthes'* Geographischer Anstalt, t. XXVI, n°s 6-9 ; 1880.

— — Erganzungsheft, n° 62.

Behm und Wagner. — Die Bewolkerung der Erde, n° 6.

Osnabruck. Naturwissenschaftlichen Vereins zu —. Vierter Jahresbericht des — ; 1876-1880.

Stuttgart. Vereins für Waterlandische Naturkunde in Würtemberg. Jahreshefte des —, 36^e volume ; 1880.

C. Dorn. — Anwendung der gelegentlich der Tübinger Wasserversorgung gewonnenen Erfahrungen für die Wasserversorgung von Stuttgart, 53.

Fraas. — Langenprofil der Neuen Bahnlinie Stuttgart-Freudenstadt, 61.

O. Hahn. — Ueber das *Eophyllum canadense* aus dem Serpentinkalk des Laurentian-Gneisses von Canada, 71.

Leuze. — Ueber die Kalkspathe im Basalttuff des Owener Bolle, 74.

— Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paleontologie ; 1880, t. I, n°s 1-3.

E. Kalkowsky. — Ueber die Erforschung der archaischen Formationen, 1. — Ueber Gneiss und Granit des bojischen Gneisstockwerkes im Oberpfalzer Waldgebirge, 29.

Tenne. — Ueber den Epistilbit, 43.

Klocke. — Ueber Doppelbrechung regularer Krystalle, 53.

Zirkel. — Ueber den Zircon als mikroskopischer Gesteinsgemengtheil, 80.

Dathe. — Gletscherschliffe bei Lommatzsch in Amphiboliten, 94.

Kœnen. — Tertiar zwischen Guntershausen und Marburg, 95.

Cohen. — Mandelstein aus den Maluti-Bergen, 96.

Inostranzeff. — Ein neues aüsserstes Glied in der Reihe der amorphen Kohlenstoffe, 97.

Struckmann. — Vorlaufige Nachricht über das Vorkommen grosser Vogelahnlicher Thierfahrten in Hastingssandsteine von Bad Rehburg bei Hanover, 125.

Seligmann. — Krystallogr. Notizen I, 129.

Weisbach. — Zur Kentniss des Leucits, 143.

Steinmann. — Die Mumien des Hauptrogensteins, 151.

Klein. — Ueber Goldstufen von Voropatak, 155.
Hirschwald. — Ueber das Mikroskop-Goniometer, 156.
Klocke. — Bemerkungen über optische Anomalien am Thallium und Selen Alaun, Baryumnitrat und Eis etc., 158.
Cossa. — Rutil in Gastaldit-Eklogit von Val Tournanche, 162.
Kenngott. — Ueber Topas, Pyrrhotin und Pseudobrookit, 164.
Kayser. — Ueber Barrande's Brachiopodenwerk, 166.
Pichler. — Beitrage zur Geognosie Tirols, 172.
Fischer. — Ueber Jadeit, 174.
Schalch. — Die Gliederung der Lias formation des Donau Rheinzuges, 177.
Des Cloizeaux. — Ueber Pyrenæen-Mineralien, 267.
Fraas. — Glaciales, 268.
Hussak. — Eruptivgesteine von Schemnitz, Augitandesit von Saint-Egidi, 287.
Kengott. — Ueber Topas, Pyrrhotin, und Pseudobrookit, 278.
Klein. — Erwiderung, 281. — Berichtigung, 286.
Koch. — Ueber das tertiar in Siedenbürgen, 283.
Mœller. — Schædel von *Elasmotherium Fischeri* Desmo, 273.
Rath. — Contactverhæltnisse zwischen Kohle und einen Basischen Eruptivgestein bei Fünfkirchen, 274.
Saüer. — Rutil als mikroskopischer Gesteinsgemengtheil, 279.
Tenne. — Ueber ein neues Vorkommen von Epistilbit, 285.
Wolf. — Geologische Arbeiten im Staate Ecuador, 268.

— — 1880, t, II, n° 1.

Weiss. — Die Krystallisationsgesetze seit Ch. S. Weiss, insbesondere die Lehre von den Hemiëdrieen, erlautert am Diamant, 1.
Cohen. — Ueber Laven von Hawaii und einigen anderen Inseln des Grossen Oceans nebst einigen Bemerkungen über glasige Gesteine in Allgemeinen, 23.
Bauer. — Beitrage zur Mineralogie, 63.
Streng. — Ueber die Einschlüsse von Pflanzenresten in dem Eisensteinslager am Dünstberge bei Giessen, 83.
Gœppert. — Ueber die versteinerten Hœlzer des Kyffhauser, 89.
Nehring. — Ueber Fossilreste von Lemmingen, 93.
Herbich. — Geologisches aus Bosnien und der Hercegovina, 94.
Reusch. — Die Alunschieferscholle von Bakkelaget bei Christiania, 96.
Klocke. — Ueber ein optisch anomales Verhalten des unterschwefelsauren Blei, 97.
Lang. — Giebt es Gletscherspuren im Harz, 99.
Stelzner. — Bemerkungen über krystallinische Schiefergesteine aus Lappland und über einen Augit-führenden Gneiss aus Schweden, 102.
Streng. — Erklarung, 107.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Société industrielle de — ; avril-juillet 1880.

Australie. Adélaïde. Philosophical Society of. — Transactions and Proceedings and Report of the — for 1878-79.

G. Scoular. — On the Geology of the hundred of Munno Para ; part I, the Newer Tertiary deposits, 60.

O. Tepper. — An Introduction to the Rocks and Cliffs of Ardrossan, 71.
R. Tate. — On the Natural history of the Country around the Head of the Great Australian Bight, 94. — Zoologica and Palœontologica Miscellanea, 129.

Sidney. Royal Society of New South Wales. Journal and Proceedings of the —, t. XII, 1878.

Tenison-Woods. — On some Australian Tertiary fossil Corals and Polyzoa, 57.

Autriche-Hongrie. Vienne. Bergakademien zu Leoben und Pribram und der Königlisch Ungarischen Bergakademie zu Schemnitz. Berg and Hüttenmannisches Jahrbuch der K. K. —, t. XXVIII, n° 2, 1880.

— Geologischen Reichsanstalt. Verhandlungen der K. K.—, n°s 10-13, 1880.

A. Heim. — Ueber die Glarner-Doppelfalte, 155.
R. Hœrnes. — *Mastodon angustidens* von Oberdorf, nordlich von Weiz, 159.
V. Bieber. — Ueber zwei neue Batrachier aus dem Diatomaceenschiefer bei Sulloditz in Bohmen, 160.
Eugen Hussak. — Ueber Eruptivgesteine von Gleichenberg, 160.
Th. Fuchs. — Ueber ein neues Vorkommen von Susswasserkalk bei C eikowitz in Mahren, 162.
R. Hoernes. — Tertiar bei Derwent in Bosnien, 164.
E. Suess. — Ueber die vermeintlichen sacularen Schwankungen einzelner Theile der Erdoberflache, 171.
C. v. Hauër. — Krystallogenetische Beobachtungen, 181.
M. Vacek. — Erwiederung auf die Mittheilung des Herrn Prof. A. Heim, 189.
E. Reyer. — Ueber Bankung des Granites, 192.
R. Hœrnes. — Die Stosslinie des Villacher Erdbebens von 1348, 193. — *Amphiope* n. sp. vom Seckauer Berg bei Leibnitz.
G. Stache. — Die Liburnische Stufe, 195.
Dr Alf. Nehring. — Neue Fossilfunde aus dem Diluvium von Thiede bei Wolfenbuttel, 209.
Dr Gumbel. — Spongien-Nadeln im Flysch, 213.
E. Kramer.— Chemisch-petrographische Untersuchungen über eine eigenthümliche Gesteinsbildung Oberkrains, 215.
C.-M. Paul. — Aufnahmsbericht aus den galizischen Karpathen, 218.
E. Von Mojsisovics. — Der Monte Clapsavonin-Friaul.
E. Reyer. — Ueber die Tektonik der granitischen Gesteine von Predazzo, 231. — Ueber Predazzo, 232.
A. Bittner. — Die Sedimentgebilde in Judicarien, 233.
V. Hilber. — Reisebericht aus Ostgalizien, 238.

— — Jahrbuch der K. K. —, t. XXIX, n° 4, 1879.

Emil Tietze. — Die Mineralreichthumer Persiens, 565.
M. Vacek. — Ueber Vorarberger Kreide, 659.
C.-M. Paul. — Beitrage zur Geologie des nordlischen Bosnien, 757.

— — Id., t. XXX, n° 1, 1880.

Th. Andree. — Die Umgebungen von Majdan Kucaina in Serbien, 1.

E. Reyer. — Vier Ausflüge in die Eruptivmassen bei Christiania, 27.
Dunikowski. — Das Gebiet des Strypaflusses in Galizien, 43.
O. Novak. — Ueber *Gryllacris bohemica*, ein neuen Locustidenrest aus der Steinkohlen formation von Stradonitz in Bohmen, 69. — Bemerkungen zu Kaiser's Fauna der alteren Devon-Ablagerungen des Harzes, 75.
E. Reyer. — Granit und Schiefer von Schlackenwald, 87.
O. Radimsky. — Ueber den geologischen Bau der Insel Arbe in Dalmatien, 111.
Walter. — Die Chancen einer Erdolgewinnung in der Bukowina, 115.
H. Zugmayer. — Ueber Rhatische Brachiopoden, 149.

Belgique. Bruxelles. Société Entomologique de Belgique. Comptes rendus pour juillet, août, sept. 1879.

Cracovie. Akademija umiejetnosci w —. Sprawozdanie Komiski Fizyjograficznej.

Jana Trejdosiewicza. — Opis badan geologicznich dokonanijch w Krolestwie Polskiem w roku 1878, 113.
Alojzego Altha. — Sprawozdania z badan geologicznych, przedsiewzietych w r. 1878, w Tatrach galicyjskich przez, 243.

Grande-Bretagne. Londres. Geological Magazine (The), juillet-novembre 1880.

W.-H. Hudleston. — Contributions to the Palœontology of the Yorkshire oolites, 289, 391, 481.
T.-G. Bonney. — Classification of Welsh Precambrian Rocks, 298.
R. Etheridge. — Contributions to British Tubicolar Annelids, 304, 362.
E. Wilson. — On the Unconformability of the Keuper and Bunter, 308.
W.-J. Mac-Gee. — The Laterite of the Indian Peninsula, 310.
A.-B. Wynne. — The Palœozoic Rocks of the Northern Pundjab, 313.
Th. Davidson. — On the Brachiopoda that characterize the beds of Brittany and South Devon, 337.
F. Rœmer. — Note on the genus *Caunopora* of Phillips, 343.
W. Davies. — On the Bones of the *Lynx* from Teesdale, 346.
Harris Teall. — Influence of Earth Movements on the Structure on the British Islands, 349.
J. Croll. — Aqueous Vapour in relation to perpetual Snow, 357.
A. Champernowne. — Upper Devonian in Derbyshire, 359.
Godfrey. — Association of Stibnite and Cinnabar in mineral Deposits, 369.
Mellard Reade. — Oceans and Continents, 385.
Bonney. — Pebbles in the Bunter Beds of Staffordshire, 404.
H. Howorth. — The Mammoth in Siberia, 408, 491.
W. Keeping. — On the Pebbles of the Upper Neocomian of the South-East of England, 414.
Rupert Jones. — On a Well lately sunk at Wokingham, 421.
E.-T. Newton. — Notes on the Vertebrata of the Preglacial Forest-Bed Series of the East of England, 424, 447.
C.-T. Clough. — The Whin Skill of Teesdale, 433.
E.-B. Tawney. — North Wales Rocks, 452.
T. Thoroddsen. — Volcanic eruptions and Earth-quakes in Iceland within Historic Times, 458.

H. Hicks. — Precambrian Rocks, 488.
G.-R. Vine. — On the Carboniferous Polyzoa, 501.
R.-J. Ussher. — On the Caves and *Kitchen-Midden* at Carrigagower, 512.

— Geologists' Association. Proceedings of the —, t. VI, n° 7, juillet 1880.

A. Taylor. — On the Origin and Petrology of the Salisbury Crags, Edimburg, 353.

— Royal Society. Proceedings of the —, t. XXIX, n°s 197-199, juin à décembre 1879.

W. King. — On the Origin of Mineral, Structural and Chemical Characters of Ophites and related Rocks, 214.

— — Id., t. XXX, n°s 200-205, déc. 1879, juin 1880.

Ettinghausen. — Report on the Phyto-Palœontological Investigations of the fossil Flora of Alum Bay, 228.
Owen.— Description of some Remains of the Gigantic Land-Lizard (*Megalania prisca*) from Australia, 304.
A.-H. Everett. — Report on the Exploration of the Caves of Borneo, 310.
W.-C. Williamson. — On the organisation of the fossil plants of the Coal-Measures, 550.
O. Heer. — On the miocene plants discovered on the Mackensie River, 560.

— — Philosophical relations of the —, t. CLXX, n°s 1 et 2, 1879-1880.

Prestwich. — On the Origin of the Parallel Roads of Lochaber, and their Bearing on other Phenomena of the Glacial Period, 663.

— — Id., t. CLXXI, n° 1, 1880.

— Geological Society. The Quarterly Journal of the —, t. XXXVI, n° 143, août 1880.

J.-W. Davis. — On the genus *Pleuracanthus*, Agas, 321.
Hill et Bonney.— On the Precarboniferous Rocks of Charnwood Forest, 337.
Gwyn Jeffreys. — On the Occurrence of marine Shells of existing Species at different heights above the present level of the Sea, 351.
G.-R. Vine. — On the Diastoporidœ, 356.
W.-J. Sollas. — On the Genus *Protospongia*, 362.
G. Hinde. — On Annelid Jaws from the Wenlock and Ludlow formations of the West of England, 368.
W. Boyd Dawkins. — On the classification of the tertiary Period by means of Mammalia, 379.
H.-G. Seeley. — On *Psephophorus polygonus*, von Meyer, 406.
Owen. — On an Anomodont Reptile (*Platypodosaurus robustus*) from the Trias of Graaf Reynet, S. Africa, 414.
G. Blencowe. — On certain Geological Facts witnessed in Natal and the Border Countries, 426.
Prestwich. — On the Occurrence of a New Species of *Iguanodon* in the Kimmeridge clay at Cumnor Hurst, near Oxford, 430.
J.-W. — On *Iguanodon Prestwichii*, 433.

Dublin. Royal Irish Academy. Proceedings of the —, t. II, n° 1, nov. 1879; t. III, n° 4, avril 1880.

— — The transactions of the —, t. XXVI.

J.-P. O'Reilly. — Explanatory Notes and discussion of the Nature of the Prismatic forms of a group of Columnar Basalts, Giant's Causeway.

— — Id., Irish manuscript series, n° 1.

— — Cunningham memoirs, n° 1.

Edinburgh. Geological Society. Transactions of the —, t. III, n° 3.

A. Taylor. — On the Crag structure on Southern Slopes of Queen's Park, 279.
J. Young. — On Scottish Carboniferous Microzoa, 299.
H.-M. Cadell. — On the Volcanic Rocks of the Borrowstounnes Coalfield, 304.
J. Melvin. — On the Evidence the vegetable Soil affords as to Geological Time, 326.
T.-D. Wallace. — On the Geology of Rathven and Enzie, 331.
J. Henderson. — On some recently discovered fossiliferous Beds in the Pentlands, 353.

Espagne. Madrid. Comision del Mapa geologico de España. Boletin de la —, t. VII, n° 1.

Lucas Mallada. — Reconocimiento geologico de la Provincia de Cordoba.
J. Garcia del Castillo. — Nota geologica referente a la isla de Teneriffe.
L.-M. Vidal et E. Molina. — Resena fisica y geologica de las islas Ibiza y Formentera.
Ch. Barrois. — Formacion cretacea de la provincia de Oviedo.
H. Hermite. — Nota acerca de la posicion que ocupan en la isla de Mallorca las *Terebratula diphya* y *T. janitor*.

— Revista de los Progresos de las Ciencias exactas, fisicas, y naturales, t. XXI, n° 3 et 4.

Etats-Unis. Cambridge. Museum of comparative Zoology. Bulletin of the —. Geological series, n° 1.

E. Wadsworth. — Notes on the geology of the Iron and Copper districts of Lake superior.

Indianopolis. First annual report of the department of Statistics and Geology of the state of Indiana, 1879.

Newhaven. American Journal of Science (The), 3e série, t. XX, nos 115-118, juillet-octobre 1880.

J.-D. Dana. — Geological relations of the limestone Belts of Westchester County, New-York, 21, 194.
S.-P. Langley. — Observations on Mount Etna, 33.
C.-U. Shepard. — Mineralogical notices, 54.
J.-M. Stillman. — Bernardinite : its nature and origin, 93.
G.-J. Brush and E.-S. Dana. — Crystallized Danburite from Russel, Saint-Lawrence County, New York, 111.

J.-H. Whiteaves. — New Species of ***Pterichtys***, allied to ***Pothriolepis ornata***, 132.

J.-L. Smith. — New meteoric mineral (Peckhamite) and some additionnal facts in connection with the fall of Meteorites in Iowa, 136.

C.-D. Walcott.— Permian and other Palœozoic groups of the Kanab Valley, Arizona, 221.

O.-C. Marsh. — Notice of Jurassic Mammals representing two new Orders, 235.

G.-J. Brush and E.-S. Dana. — Mineral Locality at Branchville, Connecticut. Spodumene and the results of its alteration, 257.

A. Agassiz. — Palœontological and Embryological Development, 294.

Inde. Geological Survey of —. Records of the —, t. XII, nos 2 et 3, 1879.

H.-B. Medlicott. — Note on the Mohpani Coalfield, 95.

F.-R. Mallet. — On Pyrosulite with Psilomelane occuring at Gosalpur, Jabalpur District, 99.

A.-B. Wynne. — A Geological Reconnaissance from the Indus at Kushalgarh to the Kurram at Thal on the Affghan frontier, 100. — Further notes on the geology of the Upper Pundjab, 114.

R. Bruce Foote. — On the Geological Features of the northern part of Madura District, the Pudukotai State and the Southern parts of the Tanjore and Trichinopoly Districts included within the limits of sheet 80 of the Indian Atlas, 141. — Rough notes on the Cretaceous fossils from Trichinopoly District, collected in 1877-78, 159.

O. Feistmantel. — Note on the genus *Sphenophyllum* and other Equisetaceæ with reference to the Indian form *Trizygia speciosa*, Royle, (*Sphenophyllum Trizygia*, Unger), 163.

F. R. Mallet. — On Mysorin and Atacamite from the Nellore district, 166. — On Corundum from the Khasi Hills, 172.

G. J. Nicholls. — Note on the Joga Neighbourhood and old mines on the Nerbudda, 173.

— — Memoirs of the —, t. XVI, n° 1.

Foote. — Geological structure of the Eastern coast from latitude 15° to Masulipatam.

— — Id., sér. II.

Ot. Feistmantel. — Outliers on the Madras Coast. (Fossil flora of the upper Gondwanas).

— — Id., sér. XIII.

W. Waagen. — Salt-range fossils. Productus-limestone fossils. Pisces-Cephalopoda.

— — Id., sér. XIV.

M. Duncan. — Sind fossil corals and Alcyonaria. (Tertiary and Upper cretaceous fauna of Western India).

Indes Néerlandaises. Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indie, n° 1 ; 1880.

J. A. Huguenin. — Verslag van het Onderzoek naar kolenafzettingen in de preanger, Regentschappen, 3.

O. Heer. — Ueber fossil pflanzen von Sumatra, 135. — Beitræge zur fossilen flora von Sumatra, 169.

H. Woodward. — Notes on a collection of fossil shells etc. from Sumatra. 203.

Italie. Rome. Bullettino del Vulcanismo italiano, 6e année, nos 4-12, 1879; 7e année, nos 3-6.

— R. Accademia dei Lincei. Atti della —, 3e sér., t. III, no 7; juin 1879.

Capellini. — Gli strati a *Congerie* e le marne compatte mioceniche dei dintorni di Ancona, 64. — Balenottera fossile delle Colombaje presso Volterra, 138.

Cossa. — Sul feldispato corindonifero del Biellese, 229.

Capellini. Sulla scoperta dell'ambra rossastra a Merlano presso Savigno nel Bolognese, 248.

Pise. Societa Toscana di Scienze naturali. Atti della —, t. IV, no 1 1879.

A. Manzoni e G. Mazzetti. — Le spugne fossili di Montese, 57.

R. Lawley. — Resti fossili della selache trovati a Ricava presso Santa Luce, 105.

C. J. Forsyth Major. — Alcune parole sullo *Sphærodus cinctus* di Lawley, 110.

G. Meneghini. — Descrizione dei nuovi Cefalopodi titonici di Monte Primo e di Sanvicino, 131.

A. d'Achiardi. — Nuova specie di *Trochocyathus* nella calcaria titonica di Monte Primo presso Camerino nell'Appennino centrale, 139.

— — Id., Processi verbali, t. II, séances de mai-novembre 1879.

C. de Stefani. — Repliche ad alcune osservazioni emesse dal de Bosniaki nell'adunanza del 12 gennaio 1879, XCI.

A. d'Achiardi et A. Funaro. — Su di alcune particolarita di certi Feldispati della Calabria, XCIV.

G. Grattarola. — Studi cristallografici, ottici e chimici sopra alcuni minerali, XCVI.

Forsyth Major. — Cervi pliocenici del Val d'Arno superiore, C.

G. Meneghini. — Fossili tittoniani di Lombardia, CIV.

S. de Boniaski. — Cenni sopra l'ordinamento cronologico degli strati terziarii superiori nei Monti Livornesi. Nuovi pesci fossili della formatione gessossa, CXIV.

R. Lawley. — Nuovi denti fossili di *Notidanus* reperiti ad Orciano Pisano, CXXI.

G. Baraldi. — Placche coriali ossificate, CXXII.

De Stefani. — Origine delle Paludi postplioceniche ed attuali della Toscana e dell Umbria, CXXVII.

D. Pantanelli. — Nuova miniera di antimonio nella provincia di Siena, 4. — Sui travertini della provincia di Siena, 4.

G. Grattarola. — Orizite e Pseudonatrolite, due nuove specie del sottordine delle Zeoliti, 7.

F. Sansoni. — Le Zeoliti del Granita di Monte Pastello nella prov. di Verona, 11.

De Bosniaski. — Nuove scoperte paleontologiche, 13.

Turin. R. Accademia delle Scienze di —. Atti della —, vol. XIV, nos 4-7 ; mars-juin 1879.

Pozzi. — Sopra alcune varieta di Protogino del Monte Bianco. 952.

— — Memorie della —, 2e sér., t. XXX.

Pays-Bas. Harlem. Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, t. XV, nos 1 et 2 ; 1880.

J. A. Roorda Smit. — Les mines de diamant de l'Afrique Australe, 61.

Russie. Saint-Pétersbourg. Académie Imp. des Sciences de —. Bulletin de l' —, t. XXVI, nos 1-8.

— — Mémoires de l' —, t. XXVII, no 6 ; 1880.

Moscou. Société Imp. des Naturalistes de —. Bulletin de la — ; 1880, no 1.

Kiprijanoff. — Ueber fossile fische des Moscauer Gouvernements, 1.

W. H. Twelvetrees. — On a *Labyrinthodont* Skull, from the Upper Permian Cupriferous Strata of Kargalinsk near Orenburg, 117. — On Theriodont humeri from the upper Permian Copperbearing sandstones of Kargalinsk near Orenburg, 123.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Du 8 Novembre au 20 Décembre 1880

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES

(*Les noms des donateurs sont en italique.*)

Acconci (*Luigi*). Di una caverna fossilifera scoperta a Cucigliana, in-8°, 60 p., 4 pl.; Pise, 1880.

Achiardi (*A. d'*). Coralli Giurassici dell'Italia settentrionale, in-8°, 78 p., 4 pl.; Pise, 1880.

Allen (*J. A.*). History of north American Pinnipeds, in-8°, 785 p.; Washington, 1880 (U. S. G. and G. Survey of the Territories).

Angelin (*N. P.*). Fragmenta silurica e dono Caroli Henrici Wegelin, in-4°, 60 p., 20 pl.; Stockholm, 1880.

Barrois (*Ch.*). Sur le terrain Silurien supérieur de la presqu'île de Crozon, in-8°, 13 p. Ext. des Annales de la Société Géologique du Nord, t. VIII (séance du 21 juillet 1880).

Begouen (*le Cte*). La création évolutive, in-8°, 59 p.; Toulouse, 1879.

Brongniart (Ad.). Recherches sur les graines fossiles silicifiées, in-4°, 93 p., 21 pl.; Paris, Imprimerie Nationale, 1881 (*Don de la famille Brongniart*).

Burtin (F. X.). Oryctographie de Bruxelles, in-folio, 152 p. 23 pl.; Bruxelles, 1784 (*Don de M. de Laubrière*).

Canavari (*M.*). La Montagna del Suavicino, in-8°, 32 p., 1 pl.; 18..

Coales (*David*). Notice of the Designs, Models and Works pertaining to the services of the « Ponts et Chaussées », the Mines, etc., at the Melbourne universal Exhibition, in-8°, 595 p.; Paris, Imprimerie Nationale, 1880 (Texte anglais).

— Le même, texte français.

Commission de la Carte géologique de la Belgique. Levé géologique des Feuilles XVI, n° 5 (Lierre), XXIV, n° 1 (Putte), n° 2 (Heyst-op-den-Berg), par Van Ertborn et P. Cogels.

Fig. 1 — Coupe du Lac Champlain à la maison Parker et au village de Georgia

Fig. 2 — Coupe du Lac Champlain au village de la baie de St Albans et à St Albans

Fig. 3 — Coupe du village de Swanton à la ferme du Dr. Hall

Fig. 4 — Coupe du Lac Champlain à l'Hotel Franklin (Highgate Spring)

C — Même coupe idéale à l'époque de la mer des dépots du grès de Potsdam

B — Même coupe idéale à l'époque de la mer Silurienne inférieure, après la dislocation du grès de Potsdam

A — Coupe à travers le Lac Champlain de Chazy à Swanton et aux montagnes Vertes

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1881

Président : M. FISCHER.

Vice-Présidents.

M. DOUVILLÉ. | M. GOSSELET. | M. HÉBERT. | M. DANGLURE.

Secrétaires.

M. BERTRAND, pour la France.
M. VASSEUR, pour l'Étranger.

Vice-Secrétaires.

M. L. CAREZ.
M. MONTHIERS.

Trésorier : M. DELAIRE. | *Archiviste* : M. FERRAND DE MISSOL.

Membres du Conseil.

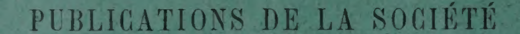
M. Alb. GAUDRY.
M. BROCCHI.
M. DELESSE.
M. SAUVAGE.
M. DE ROYS.
M. CHAPER.
M. DAUBRÉE.
M. VÉLAIN.
M. BIOCHE.
M. POMEL.
M. DE LAPPARENT.
M. COTTEAU.

Commissions.

Bulletin : MM. DELESSE, BROCCHI, BIOCHE, DOUVILLÉ, DE LAPPARENT.
Mémoires : MM. DAUBRÉE, FISCHER, GAUDRY.
Comptabilité : MM. PELLAT, JANNETTAZ, PARRAN.
Archives : MM. MOREAU, BIOCHE, SCHLUMBERGER.

Table des articles contenus dans les feuilles 1-4 (1880-1881).

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ



Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* (1830-1843) est composée de 14 vol., qui, pris séparémeut, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Le t. I, épuisé.			Les t. X et XI chacun .	5 fr.	8 fr.
Le t. II...............	20 fr.	28 fr.	Le t. XII	20	28
Le t. III..............	30	40	Le t. XIII............	30	40
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIV	5	8
Les t. VII, VIII et IX .	10	16			

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I, II, III et IV épuisés.			Le t. XX	20 fr.	40 fr.
Le t. V	20 fr.	40 fr.	Les t. XXI à XXVII, ch.	10	30
Les t. VI à XVIII, chac.	10	30	Le t. XXVIII..........	5	30
Le t. XIX............	30	50	Le t. XXIX...........	10	30

Table des XX premiers volumes de la 2e série. { Prix, pour les Membres : 4 fr.
— pour le public..... 7 }

La 3e *série* (1873-1878) est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I à VI, chacun..	10 fr.	30 fr.	Le t. VII.............	»	30 fr.

Mémoires. 1re *série*, 5 vol. in-4° (1833-1843). Le prix (moins le t. I *épuisé*) est de 88 fr. pour les Membres, de 140 fr. pour le public. La 2e partie du t. II, la 1re du t. III, la 2e du t. IV et la 2e du t. V *ne se vendent pas séparément.* Le prix de la 1re partie du t. II, et la 2e du t. III est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. Celui de la 1re partie des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, et de 18 fr. pour le public.

2e *série*, 10 vol. in-4° (1844-1877). Le prix (moins la 1re partie du t. I *épuisée*) est de 200 fr. pour les Membres, de 350 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re et 2e part., *ne se vendent pas séparément.* Le prix des demi-volumes des t. III à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. Les t. VII à X se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. VII. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. — Mémoire n° 3	5 fr.	10 fr.
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 4	4	8
Mémoire n° 3	8	15	Mémoire n° 5	7	12
T. VIII. — Mémoire n° 1	8	15	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
Mémoire n° 2	6	11	Mémoire n° 2	5	10
Mémoire n° 3	8	17	Mémoire n° 3	6 50	12
T. IX. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 4	12	30
Mémoire n° 2	1 50	2 50			

3e *série*, en cours de publication (1877-81).

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. I. — Mémoire n° 1	3 fr.	8 fr.	T. I. — Mémoire n° 3	8 fr.	20 fr.
— Mémoire n° 2	5	12	— Mémoire n° 4	3	6
			— Mémoire n° 4	5	10

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Collection, moins le t. Ier qui est épuisé...........	60 fr.	80 fr.	Tome II, Ire partie, ne se vend pas séparément.		
Tome I, épuisé.			Tome II, 2e partie.....	8 fr.	15 fr.
			Tomes III à VIII, chac.	5	8

F. AUREAU. — IMPRIMERIE DE LAGNY.